اے ٹیکسٹ بک آف

# موٹر وائینڈنگ گائیڈ

سرفراز لائیڈ

ھمدرد کتب خانہ اردو بازار لاہور

نام کتاب ـــــــــ رہنمائے موٹر وائنڈنگ

مصنف ـــــــــ سرفراز لائیڈ

ناشر ـــــــــ محمد حسین گوھر

کتابت ـــــــــ ابوالفیصل محمد امین خان

اشاعت گاہ ـــــــــ ہمدرد کتب خانہ

مطبع ـــــــــ المطبعة العربية

جلد سازی ـــــــــ

تعداد ـــــــــ ایک ہزار

# فہرست

## پہلا باب

# ڈی۔سی موٹر

(D.C. MOTOR

**برقی موٹر** ایسی مشین جو برقی قوت کو میکانی قوت میں تبدیل کرے برقی موٹر کہلاتی ہے۔

**ڈی۔سی موٹر** ایسی مشین جو ڈی۔سی برقی قوت کو میکانی قوت میں تبدیل کرے ڈی۔سی موٹر کہلاتی ہے۔

# ڈی۔سی موٹر کے کام کرنے کا اصول

جب موٹر کو ڈی۔سی کرنٹ دی جاتی ہے تو یہ دو حصّوں میں تقسیم ہوجاتی ہے ایک حصّہ آرمیچر اور دوسرا حصّہ فیلڈ میں چلا جاتا ہے۔ آرمیچر کوائلز میں جب کرنٹ گزرتی ہے تو آرمیچر وائینڈنگ میں برقی فضا پیدا ہوجاتی ہے اور اسی طرح فیلڈ کوائلز میں جب کرنٹ گزرتی ہے تو فیلڈ وائینڈنگ میں بھی مقناطیسی فضا پیدا ہو جاتی ہے۔ جس طرح مقناطیس کے ایک جیسے قطبین میں دفع کا عمل اور متضاد قطبین میں کشش کا عمل ہوتا ہے۔ اسی طرح آرمیچر وائینڈنگ اور فیلڈ وائینڈنگ کے متضاد قطبین میں کشش ہوتی ہے اور یہی مقناطیسی کشش آرمیچر کے گھومنے کا باعث بنتی ہے۔

## ڈی۔سی موٹر کے حصّے

ڈی۔سی موٹر کے حصّے مندرجہ ذیل ہیں :۔

1. یوک یا فریم (Yoke or Frame)
2. فیلڈ پول (Field Pole)

3. فیلڈ کوائل (Field Coil)
4. سائیڈ کوور (Side Cover)
5. آرمیچر (Armature)
6. کاموٹیٹر (Commutator)
7. شافٹ (Shaft)
8. کاربن برش (Carbon Brush)
9. برش ہولڈر (Brush Holder)
10. سپرنگ (Spring)
11. راکر (Rocker)
12. ٹرمینل بکس (Terminal Box)
13. بیرنگ یا بش (Bearing or Bush)
14. نٹ اور بولٹ (Nut & Bolt)
15. ہک (Hook)

1. یوک یا فریم: لوہے یا فولاد کے بنے ہوئے بیرونی حصے کو یوک یا فریم کہتے ہیں۔ میکانی بوجھ برداشت کرنے کے علاوہ اسے فلکس کے گذارنے کا کام بھی لیا جاتا ہے اور یہ اُس وقت ممکن ہوتا ہے۔ جب دونوں پولوں کو ملانے والی چیز لوہے کی ہو۔

2. فیلڈ پولز: فیلڈ پولز بھی اُسی دھات کے ہوں گے جس دھات کا فریم بنا ہوگا۔ بڑی مشینوں میں ان کو علیحدہ بنا کر کابلے کے ذریعے آپس میں جوڑا جاتا ہے۔

3. فیلڈ کوائل: فیلڈ کوائلز کے مجموعہ کو فیلڈ وائینڈنگ بھی کہا جاتا ہے۔ وائینڈنگ اکثر حالات میں پہلے سے تیار کر لیے جاتے ہیں۔ ان کو وارنش سے یا کاٹن ٹیپ سے انسولیٹ کر لیا جاتا ہے۔ پھر اِن کو فیلڈ پولوں پر

چڑھا کو ضرورت کے مطابق کنکشن کر دیئے جاتے ہیں۔

4. سائیڈ کورز : فریم کے دونوں طرف دو ڈھکنے ہوتے ہیں۔ جنہیں سائیڈ کورز کہا جاتا ہے۔ ان کے درمیان میں بش یا بیرنگ ہوتے ہیں جن میں آرمیچر شافٹ گردش کرتی ہے۔ ان کورز میں سوراخ رکھے جاتے ہیں۔ جن میں داخل ہو کر ہوا وائینڈنگ کو ٹھنڈا رکھتی ہے۔

5. آرمیچر : آرمیچر کی شکل گول یا بیلن نما ہوتی ہے جو لوہے یا فولاد کی گول پتریوں کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔ پتریوں کے درمیان وارنش یا کاغذ رکھ کر ان کو انسولیٹ کیا جاتا ہے۔ تاکہ پتریوں کا ایک دوسرے سے برقی رابطہ نہ رہے۔ پتریوں کے اندر جھریاں ہوتی ہیں اور جب پتریاں ملائی جاتی ہیں تو ان کی کھائیاں سی بن جاتی ہیں۔ جن کو سلاٹ (Slots) کہتے ہیں۔ ان سلاٹوں کے اندر انسولیٹڈ کوائل ڈالے جاتے ہیں۔

6. شافٹ : ٹھوس لوہے کی لٹھ جو شافٹ کے اندر سے گزرتی ہے اور اس کے سرے سائیڈ کورز میں لگے ہوئے بش یا بیرنگ میں حرکت کرتے ہیں۔

7. کاموٹیٹر : کاموٹیٹر دراصل تانبے کے ٹکڑوں کے درمیان انسولیشن رکھ کر بنایا جاتا ہے۔ ان ٹکڑوں کو سیگمنٹ (Segment) کہتے ہیں۔ وائینڈنگ کو اکلز کو سیریز یا پیرلل میں جوڑ کر کاموٹیٹر کے سیگمنٹوں سے قلعی کا ٹانکا لگا دیا جاتا ہے۔

8. کاربن برش : کاموٹیٹر کے اوپر کاربن برش لگائے جاتے ہیں اور ان سے کنکشن لگائے جاتے ہیں۔ کاربن چونکہ نرم ہوتا ہے۔ اس لیے خود گھس جاتا ہے لیکن کاموٹیٹر کے سیگمنٹوں کو کوئی نقصان پہنچنے نہیں دیتا۔

9. برش ہولڈر : کاربن برشوں کو کاموٹیٹر کے ساتھ لگائے رکھنے کے لیے دھات کے ہولڈر بنائے جاتے ہیں۔ جن میں کاربن برش ڈال دیئے جاتے ہیں۔ اِن

ہولڈروں کو برش ہولڈر کہتے ہیں ۔

10. سپرنگ : کاربن برشوں کو کامیوٹیٹر کے ساتھ اچھی طرح لگائے رکھنے کے لیے کچھ دباؤ کی ضرورت ہوتی ہے ۔ اس لیے کاربن برشوں کو دبانے کے لیے سپرنگ استعمال کیے جاتے ہیں ۔ یہ سپرنگ کاربن برشوں کے اوپر اس طرح فٹ کیے جاتے ہیں کہ برشوں کو کامیوٹیٹر کے ساتھ دبائے رکھیں ۔

11. بیرنگ یا بُش : سائیڈ کورز میں شافٹ کے گھومنے کے لیے بیرنگ یا دھات کے بنے ہوئے بُش لگائے جاتے ہیں ۔

12. راکر : اگر کاربن برش کامیوٹیٹر کے اوپر اپنے اصلی مقام پر نہ لگے ہوں تو اُن سے چنگاریاں نکلتی ہیں ۔ راکر دراصل ایک ہینڈل ہوتا ہے جو کاربن برشوں کو آگے پیچھے کر سکتا ہے ۔ تاکہ چنگاریاں نکلنے کی صورت میں کاربن برشوں کو اُن کے اصلی مقام پر کیا جا سکے ۔ راکر عموماً بڑی مشینوں میں ہی لگا ہوتا ہے ۔

13. ٹرمینل بکس : فریم کے اوپر یا بعض اوقات سائیڈ کورز پر کنکشن کرنے کے لیے چھوٹا سا بکس یا جگہ بنائی گئی ہوتی ہے جس کو ٹرمینل بکس کہتے ہیں ۔

14. نٹ اور بولٹ : سائیڈ کورز کو موٹر کے یوک کے ساتھ لگانے کے لیے نٹ بولٹ استعمال کیے جاتے ہیں ۔

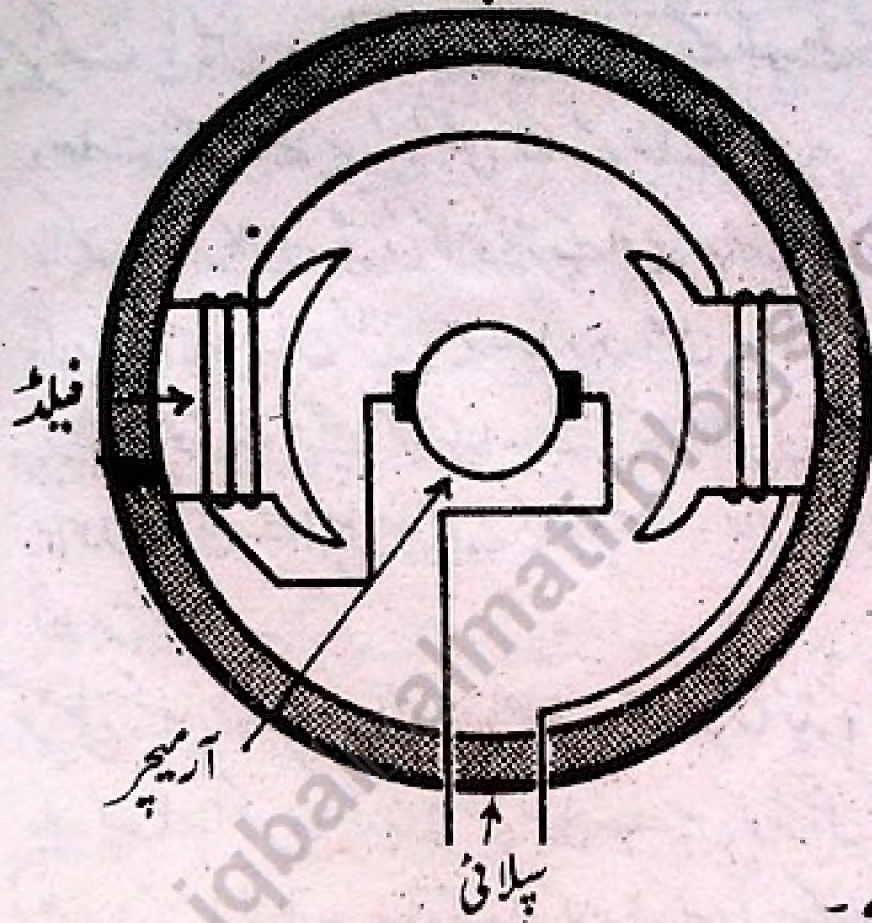
15. ہُک : فریم کے اوپر موٹر کو اٹھانے کے لیے ہک لگایا جاتا ہے ۔

## ڈی۔سی موٹر کی اقسام

ڈی۔سی موٹر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں :۔

1. سیریز موٹر
2. شنٹ موٹر
3. کمپونڈ موٹر

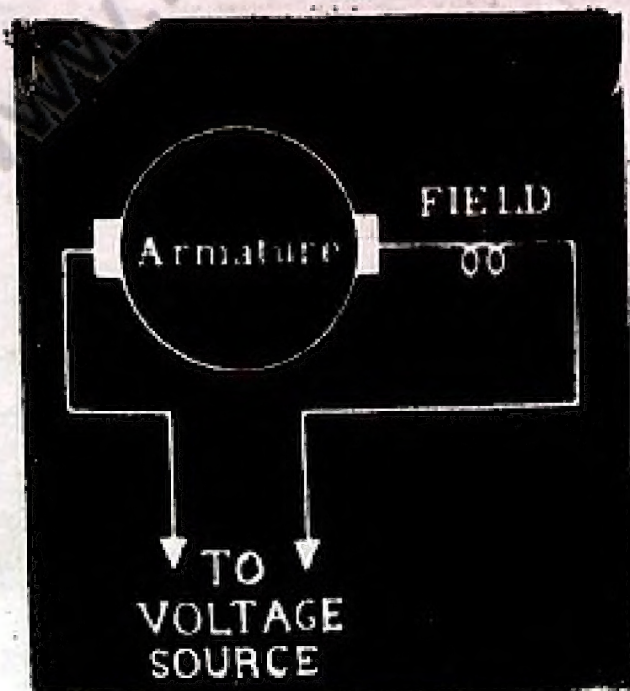
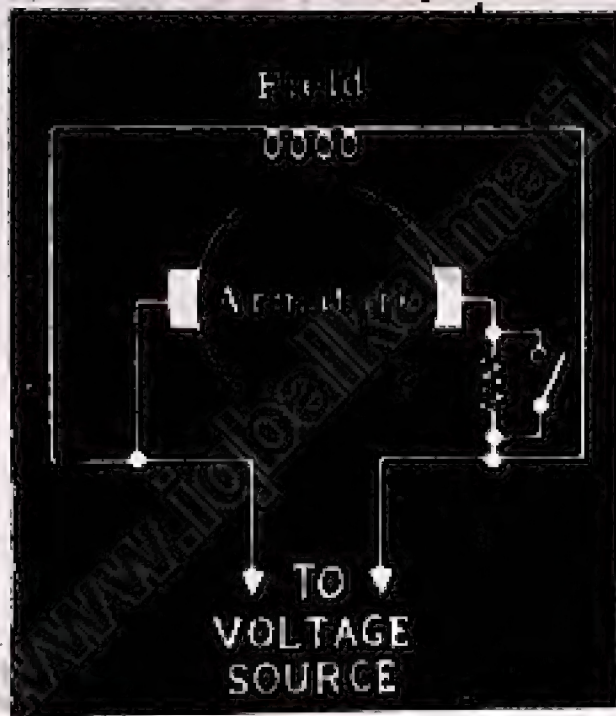
1. سیریز موٹر : ایسی موٹر جس کی فیلڈ وائینڈنگ اور آرمیچر وائینڈنگ ایک

دوسرے کی سیریز میں ہوں ۔ سیریز موٹر کہلاتی ہے ۔ چونکہ لائن کی تمام کرنٹ کو فیلڈ وائنڈنگ میں سے گزرنا پڑتا ہے ۔ اس لیے فیلڈ وائنڈنگ کی تار موٹی ہوتی ہے اور وائنڈنگ کے کوائلز کے چکر کم ہوتے ہیں ۔ ڈی سی سیریز موٹر کا ٹارق تمام موٹروں سے بہتر ہوتا ہے ۔ اس موٹر کو ایسی جگہ استعمال کرنا چاہیئے جہاں لوڈ مکمل طور پر اس کے ساتھ لگا رہے ۔ کیونکہ اگر اس موٹر کو بلا لوڈ چلایا جائے تو اس کی رفتار میں کئی گنا اضافہ ہو جاتا ہے اس موٹر کو ریلوے ٹرین ۔ کرین اور پنکھے وغیرہ کے لیے عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے ۔

فیلڈ

آرمیچر

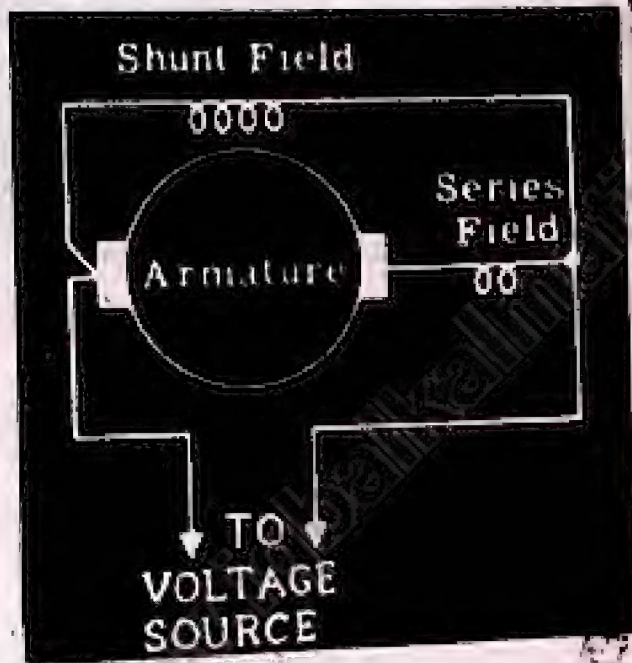
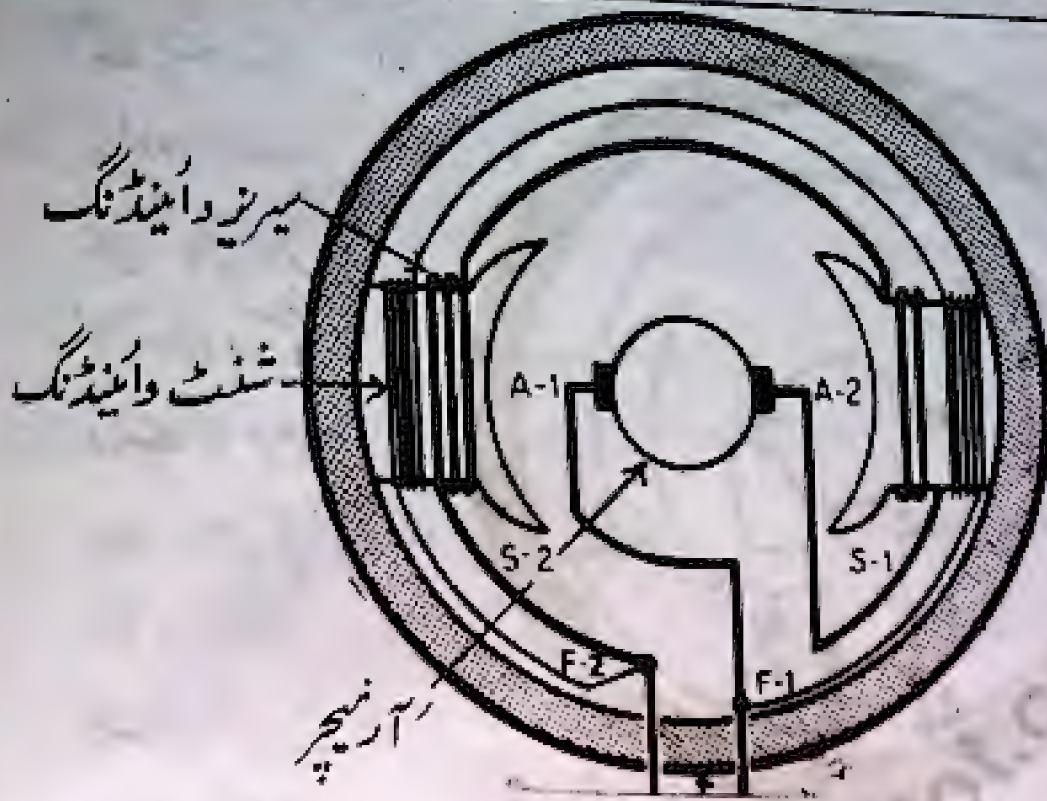
سپلائی



2. شنٹ موٹر: ایسی موٹر جس کی فیلڈ وائنڈنگ اور آرمیچر وائنڈنگ آپس میں پیرلل لگی ہوتی ہے شنٹ موٹر کہلاتی ہے اس کی فیلڈ وائنڈنگ کی تار باریک ہوتی ہے اور وائنڈنگ کوائلز

ڈی ۔ سی سیریز موٹر

کے چکر بھی
زیادہ ہوتے
ہیں۔ اس موٹر
کا ٹارق درمیانے
درجے کا ہوتا
ہے۔ اس کی
رفتار ہمیشہ
یکساں رہتی ہے
لہذا اس کو ایسی
جگہ پر لگایا جاتا ہے جہاں
لوڈ کے کم و بیش ہونے پر
یکساں رفتار کی ضرورت ہو
اس موٹر کو عام طور پر آرا
مشینوں، ٹیوب ویلوں،
ملنگ مشینوں وغیرہ میں
استعمال کیا جاتا ہے۔

ڈی۔سی شنٹ موٹر

3۔ کمپونڈ موٹر: اس موٹر میں دو فیلڈ وائینڈنگس ہوتی ہیں۔
کم چکروں اور موٹی تار والی وائینڈنگ آرمیچر وائینڈنگ کے سیریز میں اور زیادہ چکروں اور باریک تار والی وائینڈنگ آرمیچر وائینڈنگ کے متوازی لگائی جاتی ہے۔ اس موٹر میں چونکہ سیریز اور شنٹ دونوں قسم کی موٹروں کے خواص ہوتے ہیں اس لیے اس کو کمپونڈ موٹر کہتے ہیں یہ بھاری کام مثلاً یعنی فولاد کے کارخانوں اور اسی طرح کے بھاری کام کے

سپلائی

کمپونڈ موٹر

کارخانوں میں استعمال ہوتی ہے - اس موٹر کی دو قسمیں ہیں :-

1. کمیولیٹو کمپونڈ موٹر
2. ڈِفرنشل کمپونڈ موٹر

1. کمیولیٹو کمپونڈ موٹر : ایسی کمپونڈ موٹر جس کے سیریز فیلڈ وائینڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت شنٹ فیلڈ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت کی طرف ہو اسے کیمولیٹو کمپونڈ موٹر کہتے ہیں -

اس موٹر کی بھی دو قسمیں ہیں -

1. لانگ شنٹ (Long Shunt)
2. شارٹ شنٹ (Short Shunt)

لانگ شنٹ کمیولیٹو کمپونڈ موٹر : جس کی شنٹ وائینڈنگ کا ایک سرا نیگیٹو

برش اور دوسرا سرا سیریز وائینڈنگ کے شروع میں جوڑا جائے یعنی جس کی شنٹ وائینڈنگ لمبی ہو۔ لانگ شنٹ کمیولیٹو کمپونڈ موٹر کہلاتی ہے۔

**شارٹ شنٹ کمیولیٹو کمپونڈ موٹر:** جس کی شنٹ وائینڈنگ کا ایک سرا نیگیٹو برش اور دوسرا سرا سیریز وائینڈنگ کے بعد میں جوڑا جائے، یعنی جس کی شنٹ وائینڈنگ چھوٹی ہو۔ شارٹ شنٹ کمولیٹو کمپونڈ موٹر کہلاتی ہے۔

**2۔ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر:** ایسی کمپونڈ موٹر جس کے سیریز فیلڈ وائینڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت شنٹ فیلڈ وائینڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت کے خلاف ہو۔ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر کہلاتی ہے۔

اس کی بھی دو قسمیں ہیں :-

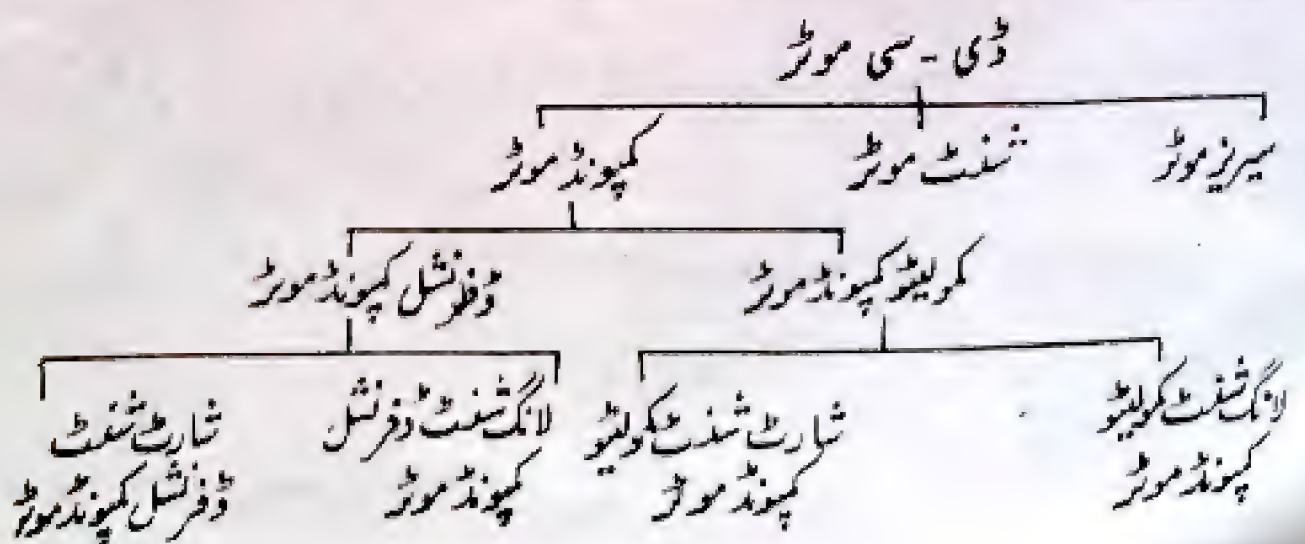
1. لانگ شنٹ (Long Shunt)
2. شارٹ شنٹ (Short Shunt)

**لانگ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر:** جس کی شنٹ وائینڈنگ لمبی ہو، لانگ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ کہلاتی ہے۔

**شارٹ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر:** جس کی شنٹ وائینڈنگ چھوٹی ہو، شارٹ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر کہلاتی ہے۔



## ڈی۔سی موٹر کی اقسام کا نقشہ

- ڈی۔سی موٹر
  - سیریز موٹر
  - شنٹ موٹر
  - کمپونڈ موٹر
    - کمولیٹو کمپونڈ موٹر
      - لانگ شنٹ کمولیٹو کمپونڈ موٹر
      - شارٹ شنٹ کمولیٹو کمپونڈ موٹر
    - ڈفرنشل کمپونڈ موٹر
      - لانگ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر
      - شارٹ شنٹ ڈفرنشل کمپونڈ موٹر

**اُلٹا برقی دباؤ :** جب موٹر کے آرمیچر میں کرنٹ گزرتی ہے تو آرمیچر گھومتا ہے۔ آرمیچر کے کنڈکٹر فلکس کو قطع کرتے ہیں تو جنریٹر کے اصول کے تحت برقی دباؤ پیدا ہو جاتا ہے۔ جس کے کرنٹ کی سمت مین کرنٹ کے اُلٹ ہوتی ہے جو مین کرنٹ کو کم کرتی ہے۔ اس کو اُلٹا برقی دباؤ یا بیک ای۔ ایم ایف کہتے ہیں۔

**ٹارق** ٹارق کا مطلب گھومنے والی طاقت ہے۔ جب موٹر کے آرمیچر اور فیلڈ وائنڈنگ میں کرنٹ گزرتا ہے تو آرمیچر میں ایک قوت پیدا ہو جاتی ہے۔ جس کے ذریعے سے آرمیچر گھومنا شروع کر دیتا ہے۔ اس قوت کو ٹارق کہتے ہیں۔ ٹارق کو ناپنے کی اکائی فٹ پاؤنڈ ہے۔

**موٹر کی قابلیت یا ایفی شنسی :** جو برقی قوت کسی موٹر میں استعمال ہوتی ہے، اِن پُٹ کہلاتی ہے اور جو میکانی قوت موٹر سے حاصل ہوتی ہے آؤٹ پُٹ کہلاتی ہے۔ آؤٹ پُٹ اِن پُٹ سے ہمیشہ کم ہوتی ہے کیونکہ اِن پُٹ کا کچھ حصہ مشین میں ضائع ہو جاتا ہے۔ اِن پُٹ اور آؤٹ پُٹ کی باہمی نسبت کو ایفی شنسی یا قابلیت کہتے ہیں۔ اسے فی صد میں بیان کیا جاتا ہے۔

**بریک ہارس پاور :** موٹر کی اِن پُٹ برقی قوت ہوتی ہے لیکن اس کی آؤٹ پُٹ میکانی قوت ہوتی ہے۔ اس قوت کو بریک لگا کر ناپا جاتا ہے اور بریک ہارس پاور کہا جاتا ہے۔

**میکانی ہارس پاور :** 33000 فٹ پونڈ کا ایک میکانی ہارس پاور ہوتا ہے۔

**برقی ہارس پاور :** 746 واٹ کا ایک برقی ہارس پاور ہوتا ہے۔

***

# ڈی۔سی موٹر کے فارمولے

1. موٹر کی بریک ہارس پاور معلوم کرنا:

$$\text{بی۔ایچ۔پی} = \frac{\text{وولٹ} \times \text{ایمپیئر} \times \text{ایفی شنسی}}{100 \times 746}$$

2. موٹر کی کرنٹ معلوم کرنا:

$$\text{ایمپیئر} = \frac{100 \times 746 \times \text{بی۔ایچ۔پی}}{\text{وولٹ} \times \text{ایفی شنسی}}$$

3. موٹر کا پریشر معلوم کرنا:

$$\text{وولٹ} = \frac{100 \times 746 \times \text{بی۔ایچ۔پی}}{\text{ایمپیئر} \times \text{ایفی شنسی}}$$

4. موٹر کی ایفی شنسی معلوم کرنا:

$$\text{ایفی شنسی فی صد} = \frac{\text{آؤٹ پٹ} \times 100}{\text{ان پٹ}}$$

# ڈی۔سی موٹروں کے نقائص

1. موٹر کا بالکل سٹارٹ نہ ہونا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سا نقص ہو سکتا ہے۔

1. سپلائی بند ہوگی۔ 2. اوپن سرکٹ ہوگا۔
3. فیوز جلے ہوں گے۔ 4. سٹارٹر کا ہینڈل ڈھیلا ہوگا۔
5. سٹارٹر کی تاریں ٹوٹی ہوں گی۔

2. موٹر کا گرم ہونا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سا نقص ہوگا:۔

1. لوڈ زیادہ ہوگا۔ 2. بیرنگ خراب ہوں گے

3. وولٹیج کم ہوں گے۔ 4. کرنٹ زیادہ ہوگی۔

3. آرمیچر کا گرم ہونا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا۔

1. آرمیچر میں شارٹ سرکٹ ہوگا۔

2. بیرنگ یا بُش ڈھیلے ہوں گے۔

3. آرمیچر فیلڈ پولوں کے ساتھ رگڑ کھا رہا ہوگا۔

4. کامیوٹیٹر پر بہت زیادہ چنگاریاں نکل رہی ہوں گی۔

4. موٹر کو ہاتھ لگانے سے بجلی کا جھٹکا لگنا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:۔

1. سپلائی کا کوئی تار کنڈیوٹ پائپ یا موٹر کے ساتھ لگ رہی ہوگی۔

2. فیلڈ وائینڈنگ کا کوئی کوائل شارٹ ہوگا یا جل گیا ہوگا۔

3. آرمیچر وائینڈنگ کا کوئی کوائل شارٹ ہوگا یا جل گیا ہوگا۔

5. فیلڈ وائینڈنگ کا گرم ہونا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا۔

1. موٹر پر لوڈ زیادہ ہوگا۔ 2. فیلڈ وائینڈنگ میں نمی ہوگی۔

3. فیلڈ وائینڈنگ میں شارٹ سرکٹ ہوگا۔

6. بیرنگ کا گرم ہونا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا۔

1. بیرنگ میں مٹی بھر گئی ہوگی۔

2. بیرنگ میں تیل یا گریس کی کمی ہوگی۔

3. آرمیچر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔

4. بیرنگ ڈھیلے ہوں گے۔

7. موٹر کو سٹارٹ کرنے سے فیوز کا پگھل جانا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:۔

1. سپلائی کی تاریں آپس میں کہیں سے زخمی ہو کر مل گئی ہوں گی۔

2. سپلائی کی پازیٹو تار ننگی ہو کر فریم کے ساتھ چھو رہی ہوگی۔

3. فیوز باریک ہوں گے۔

8. موٹر کی رفتار میں کمی: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:۔

1. وولٹیج کم ہوں گے۔ 2. بیرنگ خراب ہوں گے۔

3. آرمیچر میں شارٹ سرکٹ ہوگا۔

4. آرمیچر کوائلوں کے تار کاموٹیٹر پر ٹھیک نہیں لگے ہوں گے۔

9. آرمیچر پر چنگاریاں نکلنا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:

1. کاربن برش ڈھیلے ہوں گے۔

2. کاموٹیٹر کی انسولیشن جل گئی ہوگی۔

3. کاموٹیٹر کی سطح خراب ہوگی۔

4. کاموٹیٹر کی سیگمنٹوں میں تیل چلا گیا ہوگا۔

5. آرمیچر میں شارٹ سرکٹ ہوگا۔

10. موٹر میں گھڑ گھڑ کی آواز آنا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:۔

1. کوئی نٹ بولٹ ڈھیلا ہوگا۔

2. موٹر کی فٹنگ ٹھیک نہیں ہوگی۔

3. بیرنگ ڈھیلے ہوں گے۔

4. آرمیچر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔

11. موٹر میں چر چر کی آواز آنا: مندرجہ ذیل میں سے کوئی سانقص ہوگا:۔

1. موٹر اوورلوڈ ہوگی۔ 2. پٹہ ڈھیلا ہوگا۔

3. آرمیچر فیلڈ سے رگڑ کھا رہا ہوگا۔

4. بیرنگوں کی گریس خشک ہوگئی ہوگی۔

***

دوسرا باب

# ڈی۔سی موٹر وائنڈنگ

وائنڈنگ : موٹروں کے فیلڈ یعنی ساکن حصے اور آرمیچر یعنی گردش کرنے والے حصے میں برقی مقناطیسی قوت پیدا کرنے کے لیے ان میں تانبے کی تاروں کے کوائل ڈالے جاتے ہیں۔ تانبے کی اِن تاروں کے کوائلوں کو خاص ترتیب سے لپیٹنے، قاعدے اور کُلیے سے اُن کو سلاٹ میں ڈالنے کو موٹر وائنڈنگ کہتے ہیں۔ وائنڈنگ دو طرح کی ہوتی ہیں :-

1. آرمیچر وائنڈنگ 2. فیلڈ وائنڈنگ

## وائنڈنگ میں استعمال ہونیوالے حصے اور اُن کی تعریفیں

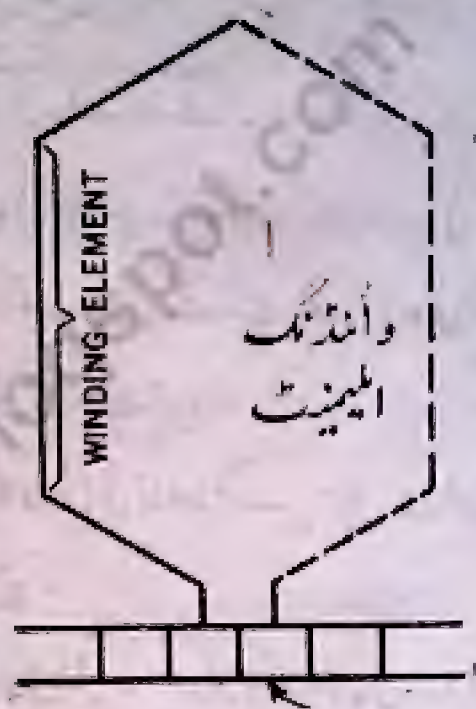
وائنڈنگ میں مندرجہ ذیل حصے استعمال ہوتے ہیں :-

1. کنڈکٹر (Conductor)
2. وائنڈنگ ایلیمنٹ (Winding Element)
3. کوائل (Coil)
4. وائنڈنگ پچ (Winding Pitch)
5. فرنٹ پچ (Front Pitch)
6. بیک پچ (Back Pitch)
7. فل پچ (Full Pitch)
8. فریکشنل پچ (Frictional Pitch)
9. کاموٹیٹر پچ (Commutator Pitch.)
10. پروگریسیو وائنڈنگ (Progressive-Winding.)

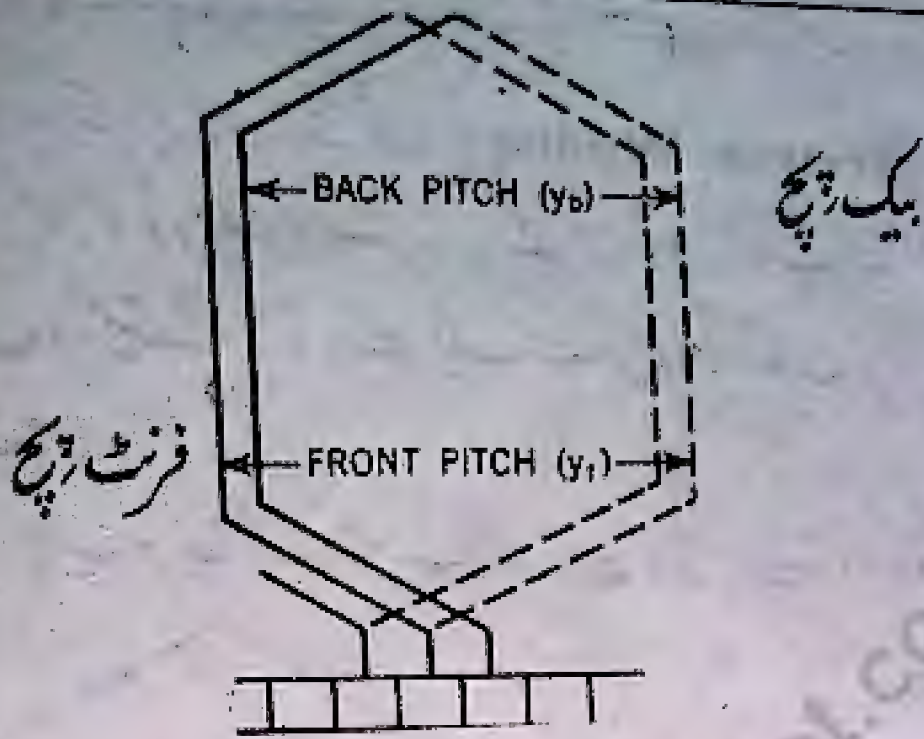
## ۱۱۔ ریٹرو پریسو وائنڈنگ (Retro Pressive Winding)

**کنڈکٹر** : تار کا وہ حصہ جو سلاٹوں کے اندر ڈالا جاتا ہے کنڈکٹر کہلاتا ہے۔

**وائنڈنگ ایلیمنٹ** : تار کے ایک سے زیادہ چکروں کو وائنڈنگ ایلیمنٹ کہتے ہیں۔

**کوائل** : جب وائنڈنگ ایلیمنٹ کے ٹرن کافی ہوں تو اس کو کوائل کہتے ہیں۔

**وائنڈنگ پچ** : کوائل سائیڈز یعنی ایک کوائل کے دونوں بازوؤں کا درمیانی فاصلہ خاص حساب سے رکھا جاتا ہے۔ کوائل کے دونوں بازوؤں کے اس درمیانی فاصلے کو وائنڈنگ پچ کہتے ہیں۔

**فرنٹ پچ** : کوائل سائیڈز کے درمیانی فاصلہ کو جو آرمیچر کے سامنے یعنی کاموٹیٹر کی طرف ہوتا ہے اس کو فرنٹ پچ کہتے ہیں۔

**بیک پچ** : کوائل سائیڈز کے درمیانی فاصلہ کو جو آرمیچر کے پیچھے کی طرف ہوتا ہے بیک پچ کہتے ہیں۔

**فُل پچ :** جب کوائل سائیڈز کا درمیانی فاصلہ دو پولوں کے درمیانی فاصلہ کے برابر ہو یعنی کوائل کی ایک طرف ایک پول کے نیچے اور دوسری طرف دوسرے پول کے نیچے آئے تو اس پچ کو فُل پچ کہتے ہیں۔

**فریکشنل پچ :** جب کوائل سائیڈز کا درمیانی فاصلہ فُل پچ سے کم و بیش ہو تو اس کو فریکشنل پچ کہتے ہیں۔

**کاموٹیٹر پچ :** کاموٹیٹر کی دو سیگمنٹوں کے درمیانی فاصلہ کو جو کوائل کی دونوں سائیڈز سے لگی ہوں، کاموٹیٹر پچ کہتے ہیں۔

**پروگریسو وائنڈنگ :** اگر فرنٹ پچ بیک پچ سے کم ہو تو ایسی وائنڈنگ کو پروگریسو وائنڈنگ کہتے ہیں۔

**ریٹروگریسو وائنڈنگ :** اگر فرنٹ پچ بیک پچ سے زیادہ ہو تو ایسی وائنڈنگ کو ریٹروگریسو وائنڈنگ کہتے ہیں۔

تیسرا باب

# وائینڈنگ میں استعمال ہونیوالے اوزار

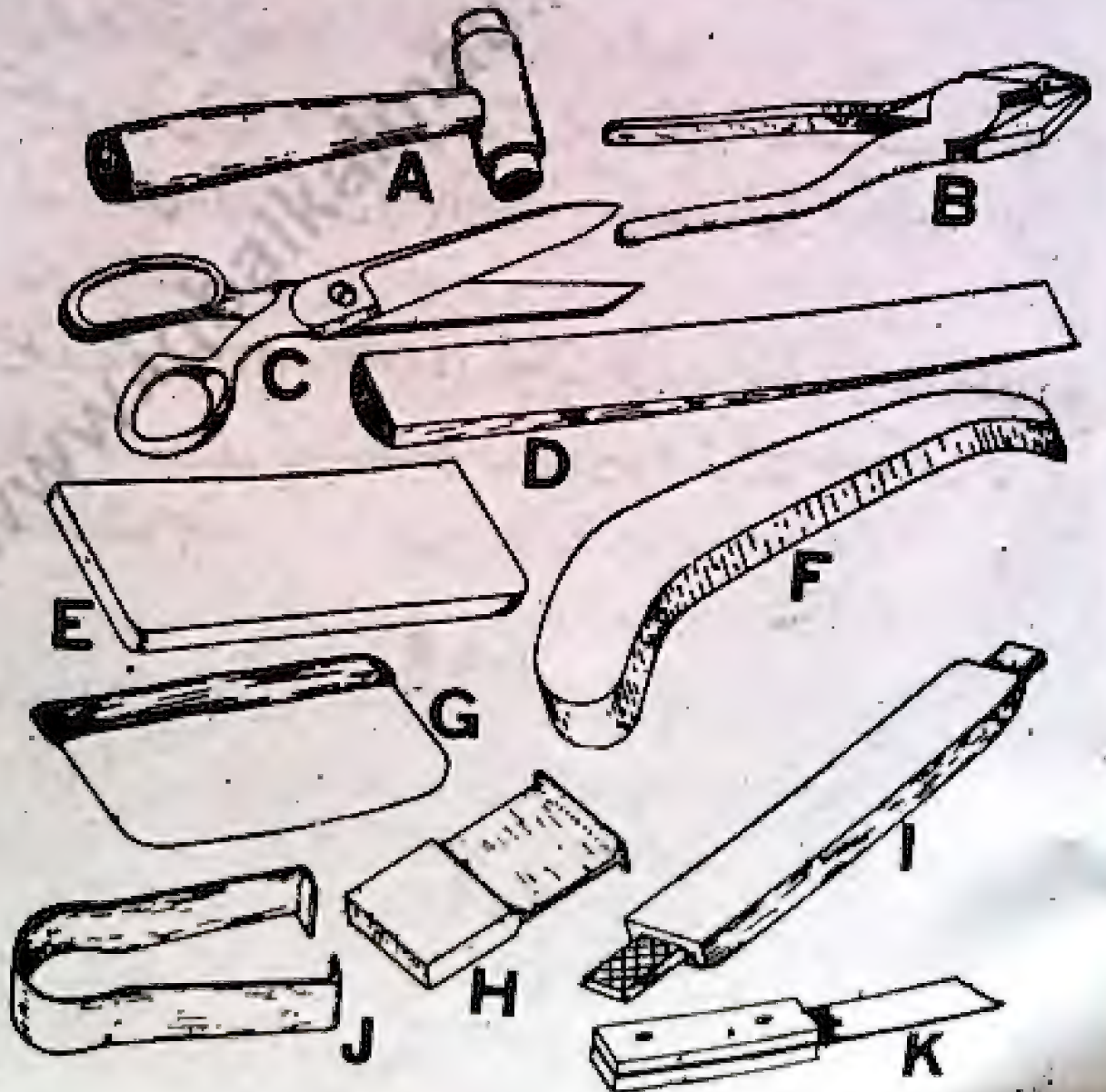
A- لکڑی کا ہتھوڑا

B- پلاس    C- قینچی

D-J کوائلوں کو سلاٹوں میں ڈالنے اور دبانے والے مختلف اوزار

K- چاقو

اس کے علاوہ اپنی ضرورت کے مطابق اوزار بنائے جا سکتے ہیں۔

چوتھا باب



# تار کی اقسام

مندرجہ ذیل تین قسم کے تار وائنڈنگ میں استعمال ہوتے ہیں :-

1. گول تار
2. مستطیل پٹی
3. لیمینیٹڈ پٹی (LAMINATED)

1. گول تار : گول تار کے کوائل بنانا دوسری قسم کے کوائل کی نسبت بہت آسان ہوتا ہے ۔ یہ چھوٹی اور درمیانے سائز کی موٹروں کے لیے جہاں کوائل ٹرنز کی تعداد کافی زیادہ ہو، استعمال کیے جاتے ہیں ۔

2. مستطیل پٹی : بڑی موٹروں کے آرمیچروں کی وائنڈنگ کے لیے تانبے کی مستطیل پٹی استعمال کی جاتی ہے ۔ ایک کوائل کا عموماً ایک ہی ٹرن ہوتا ہے ۔

3. لیمینیٹڈ پٹی (LAMINATED) لیمینیٹڈ پٹی کی وائنڈنگ بہت بڑی بڑی موٹروں میں کی جاتی ہے جہاں ہر ایک کوائل میں دو دو ٹرنز کی ضرورت ہو ۔

پانچواں باب

# کوائلز اور فارمرز کی بناوٹ

( Coils & Former )

**کوائل تیار کرنا :** ایک قسم کے تمام کوائل شکل، سائز اور ٹرنز کے لحاظ سے ایک جیسے بنائے جاتے ہیں۔ تاکہ وائنڈنگ الیکٹریکلی اور مکینکلی بیلنسڈ (BALANCED) ہو، اس لیے بہت چھوٹی موٹروں کے سوا باقی تمام کوائل فارمرز پر لپیٹ کر بنائے جاتے ہیں۔ فارمرز پر کوائل کو ہاتھ سے لپیٹنے کے علاوہ اس کام کے لیے مشینیں بھی دستیاب ہیں۔ تار فارمرز کے اردگرد لپیٹی جاتی ہے اور جب مقررہ ٹرنز کی تعداد پوری ہو جاتی ہے تو کوائل کے بازوؤں کو عارضی طور پر دھاگے سے باندھ کر فارمرز سے اُتار لیا جاتا ہے۔ فارمرز اکثر گول تاروں کے کوائل بنانے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں تاہم بعض اوقات پٹی کے کوائل بنانے کیلئے بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ جب کوائل تیار ہو جاتے ہیں تو ان کو سلاٹوں میں ڈال کر دیکھ لیا جاتا ہے۔

**فارمر تیار کرنا :** لکڑی کا ایک صاف کیا ہوا ٹکڑا لے کر اس کے اُوپر کوائل رکھ کر پنسل سے کوائل کی شکل اور سائز کا نشان لگا لیا جاتا ہے۔ جہاں کوائل نہ ہو، وہاں سائز کے مطابق نشان لگا لیا جاتا ہے۔ پھر اس نشان زدہ لکڑی کے ٹکڑے کو کاٹ لیا جاتا ہے۔ یعنی علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ پھر اس کے کناروں کو صاف اور ہموار کر لیا جاتا ہے۔ بہتر ہے کہ اس کے کناروں پر لیدر آئیڈ پیپر (انسولیشن والا کاغذ) باریک کیلوں یا گوند وغیرہ سے چپکا لیا جائے۔ کناروں سے بڑھے ہوئے پیپر کو قینچی سے کاٹ دیا جائے۔

چھٹا باب

# وائنڈنگ انسولیشن

## (WINDING INSULATION)

موٹر وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی انسولیشن اور اس کی اقسام مندرجہ ذیل ہیں :-

**انسولیشن قسم اوّل :** چھوٹی موٹروں کے سلاٹوں کے لیے 15 سے 60 ملز موٹا لیدر آئیڈ ایک یا دو تہیں رکھی جاتی ہیں ۔ لیدر آئیڈ کی اندرونی تہہ کے سرے سلاٹوں کے منہ سے قدرے باہر رکھے جاتے ہیں تاکہ کوائل آسانی سے سلاٹوں میں دھکیلے جاسکیں ۔ ہر کوائل باری باری ڈالا جاتا ہے ۔ ہر ایک کوائل کو سلاٹوں میں ڈالنے کے بعد اُن پر پریس فان (انسولیشن) کا ٹکڑا بطور انسولیشن رکھ دیا جاتا ہے ۔ تاکہ دو مختلف کوائل ایک دوسرے سے پوری طرح انسولیٹ رہیں ۔ جب ایک سلاٹ میں ڈالنے والے تمام کوائل سائیڈز ڈال دیئے جاتے ہیں تو فالتو لیدر آئیڈ

کاٹ دیا جاتا ہے۔ اگر سلاٹوں میں جگہ ہو تو اندر کی طرف موڑ دیا جاتا ہے

**انسولیشن قسم دوم:** بعض تاروں پر کاٹن کی انسولیشن چڑھی ہوتی ہے۔ ایسی تاروں کے کوائل بنانے کے بعد ان پر بھی بعض اوقات باقاعدہ وارنش کی جاتی ہے۔ بعض اوقات ان پر ایمپائیر کلاتھ بھی لپیٹ دیا جاتا ہے۔ سلاٹوں کے اندر 15 سے 20 ملز موٹائی کا لیدر آئیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طور پر کوائل بہت اچھی طرح انسولیٹ ہو جاتے ہیں۔ ایمپائیر کلاتھ کے ٹیپ کو لپیٹتے وقت زیادہ نہیں کھینچنا چاہیئے ورنہ اس کی طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔

**انسولیشن قسم سوم:** یہ مستطیل پٹی کی وائنڈنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ کنڈکٹروں پر لینن ٹیپ لپیٹ دیا جاتا ہے۔ جب موٹر کو زیادہ کرنٹ پر کام کرنا ہو تو لیدر آئیڈ کی بجائے مائیکا انسولیشن سلاٹوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

❀❀❀

ساتواں باب

# وائنڈنگ کیلئے تار کا سائز اور ٹرنز معلوم کرنا

( SIZE & TURNS )

**تار کا سائز معلوم کرنا:** موٹر کی کل آرمیچر کرنٹ اُس کے آؤٹ پٹ یا ران پٹ اور وولٹیج کے حساب سے معلوم کی جا سکتی ہے یعنی وولٹیج / واٹ اور پھر معلوم کردہ کرنٹ کو وائنڈنگ میں کرنٹ کے متوازی راستوں سے تقسیم کر کے ہر ایک کنڈکٹر میں سے گزرنے والی کرنٹ معلوم کی جا سکتی ہے۔ چھوٹی موٹروں کے آرمیچروں میں کرنٹ ڈینسٹی 3000 ایمپیرز فی مربع انچ، درمیانے سائز کے آرمیچروں میں 2000 ایمپیرز فی مربع انچ اور بڑی موٹروں کے لیے 1500 ایمپیرز فی مربع انچ رکھی جاتی ہے۔ اسی طرح کرنٹ فی کنڈکٹر کے حساب سے تار کا سائز معلوم کیا جا سکتا ہے۔

**کوائل کے ٹرنز معلوم کرنا:** جب تار کا سائز معلوم ہو جائے تو پھر سلاٹ ایریا بذریعہ پیمائش معلوم کر کے اُس میں سے صرف 2/3 ایریا تاروں کے لیے رکھتے ہوئے ایک سلاٹ میں اُس سائز کی تاروں کی تعداد معلوم کی جا سکتی ہے۔ ایک سلاٹ میں جتنی کوائل سائیڈز آئیں گی، اُن کے مطابق ایک کوائل کے ٹرنز معلوم کیے جا سکتے ہیں۔

آٹھواں باب

# وائنڈنگ کے فارمولوں کی علامات

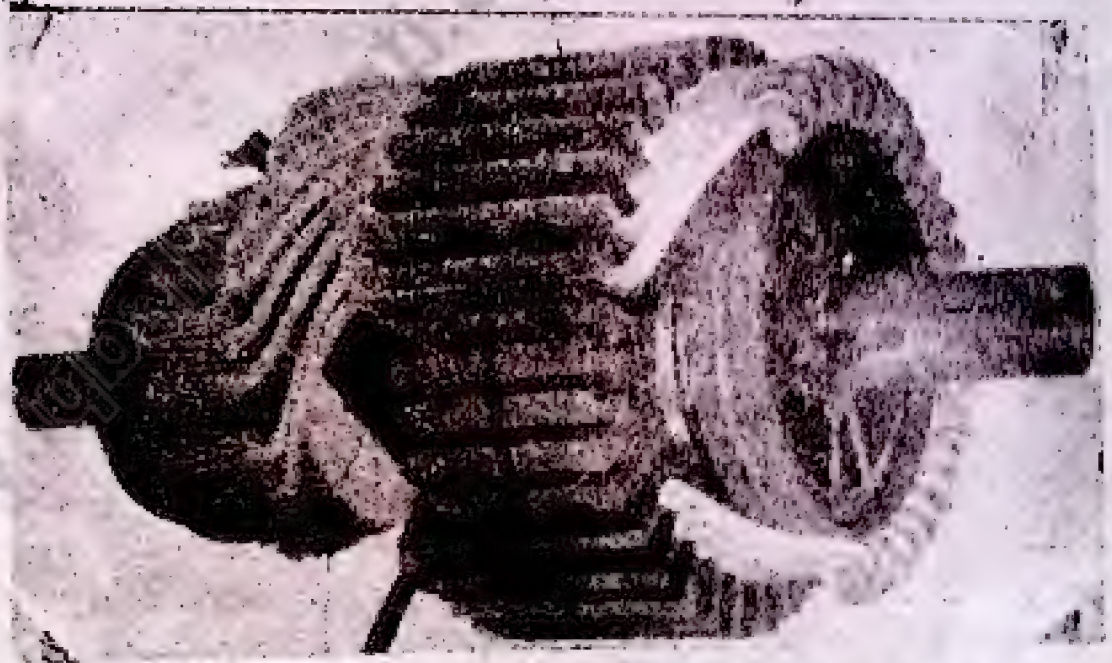
1. $Z$ = کنڈکٹروں کی مجموعی تعداد۔
2. $C$ = کوائلوں کی تعداد۔
3. $g$ = ایک کوائل میں ٹرنز کی تعداد۔
4. $2g$ = ایک کوائل میں کنڈکٹرز کی تعداد۔
5. $N$ = کوائل سائیڈز کی تعداد۔
6. $y$ = وائنڈنگ پچ یا کوائل پچ۔
7. $y_1$ = فرنٹ پچ۔
8. $y_2$ = بیک پچ۔
9. $y_K$ = کامیوٹیٹر پچ۔
10. $K$ = کامیوٹیٹر سیگمنٹوں کی تعداد۔
11. $P$ = فیلڈ پولوں کے جوڑوں کی تعداد۔
12. $2p$ = فیلڈ پولوں کی تعداد۔
13. $2a$ = آرمیچر وائنڈنگ کے پرالل سیکشنوں کی تعداد۔
14. $S$ = سلاٹوں کی تعداد۔

دال باب

# وائنڈنگ

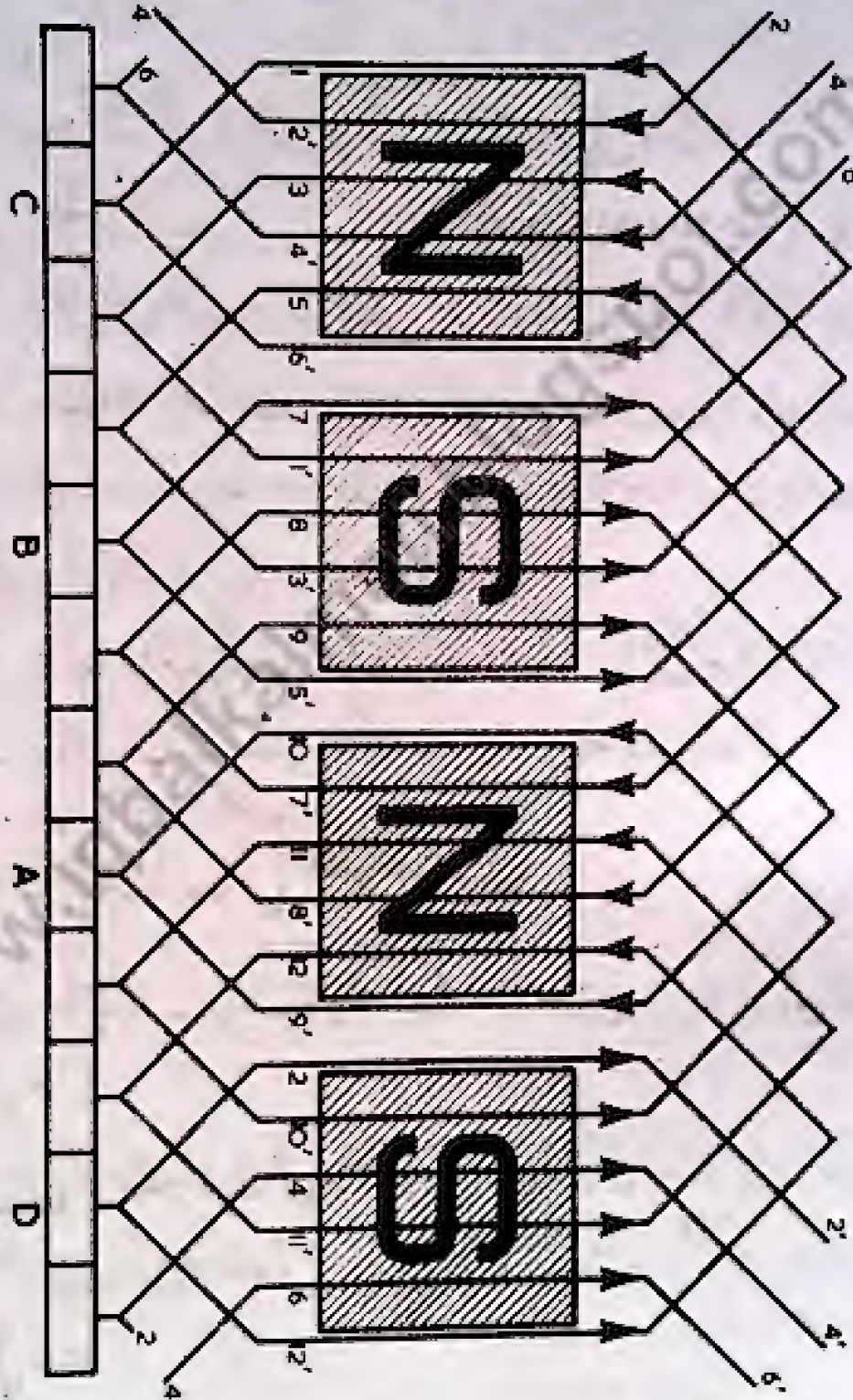
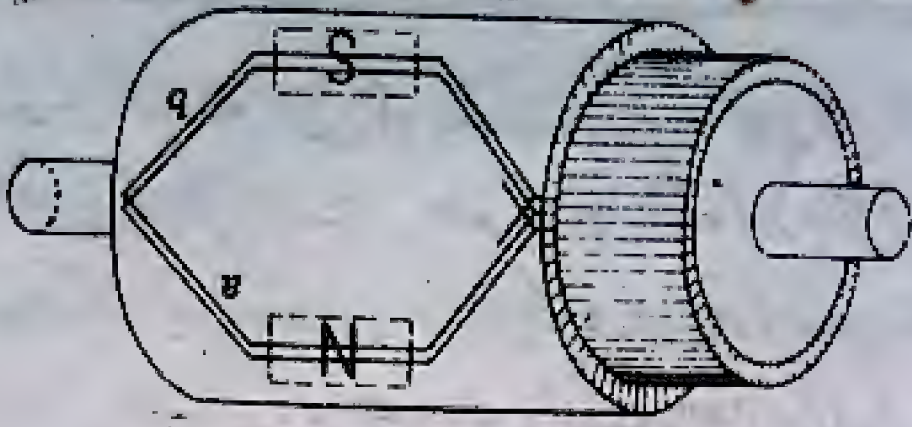
وائنڈنگ دو طرح کی ہوتی ہے :-

1. آرمیچر وائنڈنگ -
2. فیلڈ وائنڈنگ -

## آرمیچر وائنڈنگ (Armature Winding)

آرمیچر وائنڈنگ کی دو اقسام ہیں :-

1. لیپ وائنڈنگ یا پرالل وائنڈنگ (LAP (or) PARALLEL WINDING)

2. ویو وائنڈنگ یا سیریز وائنڈنگ (WAVE or SERIES WINDING)

**1. لیپ وائنڈنگ :** لیپ وائنڈنگ کو پرالل وائنڈنگ بھی کہا جاتا ہے

لیپ وائنڈنگ

کیونکہ اس میں کرنٹ کے لیے پرالل راستے ہوتے ہیں - یہ وائنڈنگ ایسی

موٹروں کے آرمیچروں پر کی جاتی ہے جو کم وولٹیج پر زیادہ کرنٹ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں ۔ اس وائنڈنگ میں اُتنے فیلڈ پولز ہوں گے جتنے اس کے سرکٹ ہوں گے ۔ ان سرکٹوں کو کاربن برشوں کے ساتھ پرالل میں لگا دیا جاتا ہے ۔ اس وجہ سے کاربن برشوں کی تعداد پولوں کی تعداد کے برابر ہو گی ۔

لیپ وائنڈنگ کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں :-

۱۔ سمپلکس لیپ وائنڈنگ ( SIMPLEX LAP WINDING )

ڈیوپلکس لیپ وائنڈنگ ( DUPLEX LAP WINDING )

سمپلکس لیپ وائنڈنگ : اس طرز کی وائنڈنگ میں ہر کاربن برش کے لیے کرنٹ کے بہاؤ کے دو راستے ہوتے ہیں اور ہمیشہ کاربن برشوں کی تعداد اتنی ہو گی جتنے پولز ہوں گے ۔

ڈیوپلکس لیپ وائنڈنگ : اس طرز کی وائنڈنگ میں ہر کاربن برش سے آرمیچر میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے چار راستے ہوں گے ۔

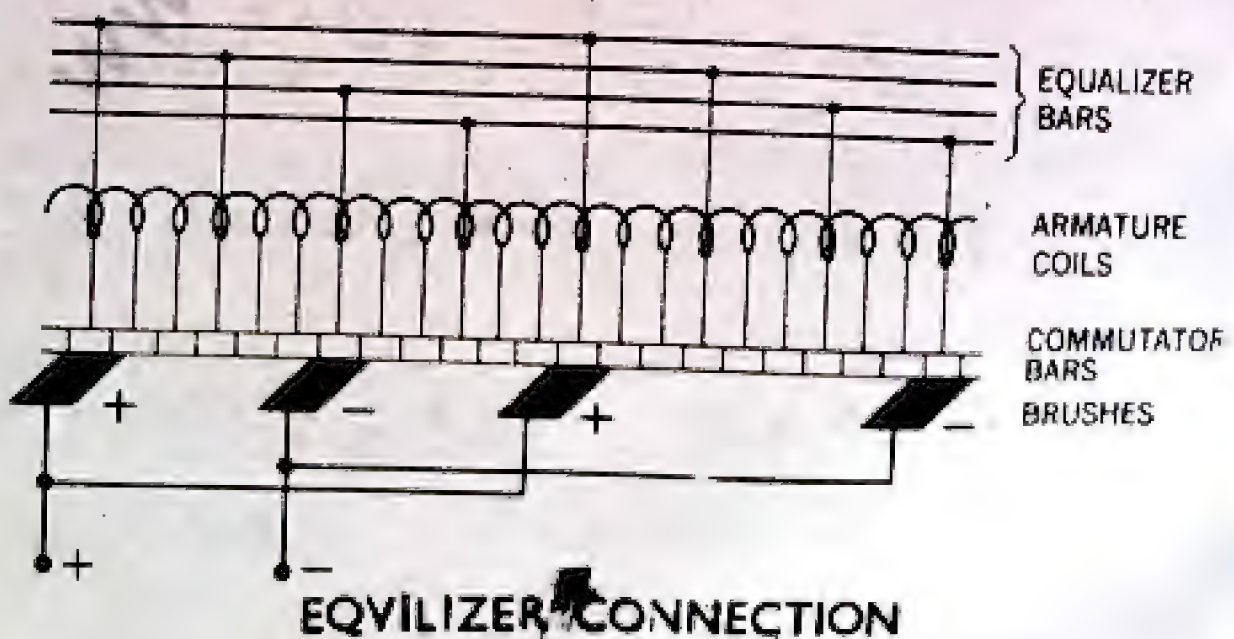
## لیپ وائنڈنگ کی خصوصیات

1. لیپ وائنڈنگ ہر ایک آرمیچر پر خواہ سیگمنٹوں اور سلاٹوں کی تعداد کتنی بھی ہو ۔
2. اس میں کرنٹ کے پرالل راستوں اور پولوں کی تعداد برابر ہوتی ہے ۔
3. سنگل لیپ کی بجائے ڈبل یا ٹرپل وائنڈنگ میں وولٹیج کم اور کرنٹ زیادہ ہوتی ہے ۔
4. بیک پچ اور فرنٹ پچ ایک دوسرے کے مخالف ہوتی ہے ۔ وائنڈنگ پچ ، بیک پچ اور فرنٹ پچ کے فرق کے برابر ہوتی ہے ۔
5. آرمیچر کنڈکٹروں کی تعداد سیگمنٹوں سے دوگنی ہوتی ہے ۔ اگر کنڈکٹروں کی

تعداد پولوں کی تعداد سے تقسیم ہو کر طاق عدد بنائے تو وہی بیک پچ ہو گی ۔ دوسری صورت میں دو یا کوئی مناسب مخفف عدد جمع یا منفی کر کے پولوں کی تعداد پر تقسیم کر دیا جاتا ہے ۔ تاکہ بیک پچ نکل آئے ۔

6. فرنٹ پچ سنگل لیپ وائنڈنگ کے لیے بیک پچ سے 2 کم، ڈبل لیپ وائنڈنگ کے لیے 4 کم اور ٹرپل وائنڈنگ کے لیے 6 کم رکھی جاتی ہے ۔ بعض حالات میں فرنٹ پچ زیادہ بھی کی جا سکتی ہے ۔

## لیپ وائنڈنگ میں اکوی لائیزر کنکشن EQVILIZER CONNECTION

لیپ وائنڈنگ میں غیر متوازن (UNBALANCING) اثرات (جو کہ کرنٹ کا مختلف راستوں میں یکساں نہ ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں) کو دور کرنے کے لیے تانبے کے موٹے تار لے کر وائنڈنگ کو مختلف مقامات سے ان تاروں کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے ۔ تاکہ وائنڈنگ میں کرنٹ ہر مقام پر یکساں رہے ۔ تمام سرکٹوں کی کرنٹ کو برابر رکھنے کے لیے تمام سیگمنٹوں کو اکوی لائیزر بار کے ساتھ لگا ہونا چاہیے ۔ کیونکہ اگر ایسا نہ کیا جائے تو کامو ٹیٹر پر سپارکنگ ہو گی ۔

EQVILIZER CONNECTION
(اکوی لائیزر کنکشن)

# لیپ وائنڈنگ کے اصول

1. فرنٹ اور بیک پچ ہمیشہ طاق ہندسوں میں ہوتی ہے۔
2. فرنٹ اور بیک پچ کے نشان ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ یعنی اگر فرنٹ پچ (+) ہوگی تو بیک پچ (–) ہوگی۔
3. وائنڈنگ پچ ہمیشہ فرنٹ اور بیک پچ کے فرق کے برابر ہوتی ہے۔
4. آرمیچر وائنڈنگ کے کنڈکٹروں کی تعداد ہمیشہ آرمیچر کے سلاٹوں کی تعداد پر تقسیم ہو جائے گی۔
5. کاموٹیٹر پر کاربن برشوں کی تعداد فیلڈ پولوں کی تعداد کے برابر ہوگی۔
6. کوائل کا ایک سرا کاموٹیٹر پر اور دوسرا سرا دوسرے کوائل کے پہلے سرے پر اسی پول کے ساتھی پول پر لگایا جائے گا۔

# لیپ وائنڈنگ کے فارمولے

1. فرنٹ پچ نکالنا: $y_1 = \frac{N \pm b}{2P} \pm 2$

2. بیک پچ نکالنا: $y_2 = \frac{N \pm b}{2P}$

3. وائنڈنگ پچ نکالنا: $y = y_1 - y_2$

4. کاموٹیٹر پچ نکالنا: $y_K = \pm 1$

جس میں N = وائنڈنگ کے کوائل سائیڈز کی تعداد

P = پولز کے جوڑوں کی تعداد

$b$ = 2 یا 2 سے تقسیم ہونے والا کم سے کم جفت عدد۔

5- ہر کنڈکٹر میں سے گزرنے والی کرنٹ نکالنا: $\frac{I}{2P}$ = $I_c$

جس میں $I$ = آرمیچر میں سے گذرنے والی کل کرنٹ

6- پوٹینشل پچ نکالنا: $Y_P = K \div P$

جس میں $K$ = سیگمنٹوں کی تعداد
$P$ = فیلڈ پولوں کے جوڑوں کی تعداد

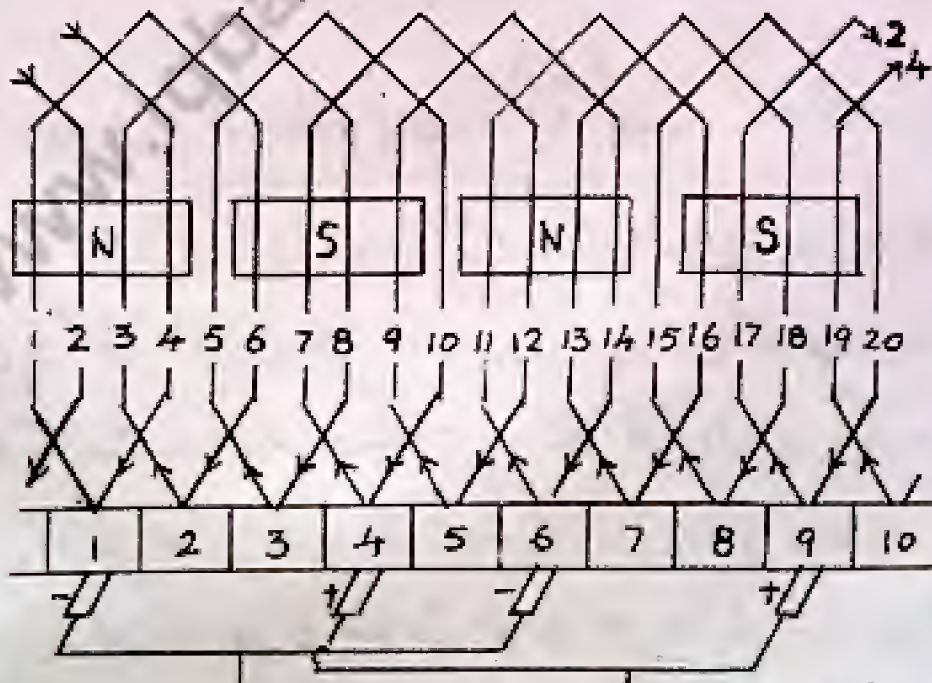
7- تناسب وائنڈنگ معلوم کرنا: $S \div a$ اور $S \div P$

جس میں $S$ = سلاٹوں کی تعداد
$a$ = پرالل سرکٹوں کی تعداد
$P$ = پولوں کے جوڑوں کی تعداد

## دو پول کا سادہ لیپ وائنڈنگ

اگر موٹر کے دو پول ہوں، آرمیچر پر آٹھ سلاٹ اور آٹھ کامو ٹیٹر سیگمنٹس ہوں تو آٹھ سیگمنٹوں سے مراد یہ ہوئی کہ کوائلوں کے سولہ سرے ہوں گے کیونکہ ایک سیگمنٹ پر دو (2) سرے لگتے ہیں۔ یعنی آٹھ کوائل ہوں گے۔ سلاٹ نمبر 1 میں کوائل سائڈ نمبر 1 اور سلاٹ نمبر 2 میں کوائل سائیڈ نمبر 3 اور 4 سلاٹ نمبر 3 میں سائیڈ نمبر 5 اور 6 سلاٹ نمبر 4 میں سائیڈ نمبر 7 اور 8، سلاٹ نمبر 5 میں سائیڈ نمبر 9 اور 10، سلاٹ نمبر 6 میں سائیڈ نمبر 11 اور 12، سلاٹ نمبر 7 میں سائیڈ نمبر 13 اور 14، سلاٹ نمبر 8 میں 15 اور 16 کوائل سائیڈز آئیں گی۔

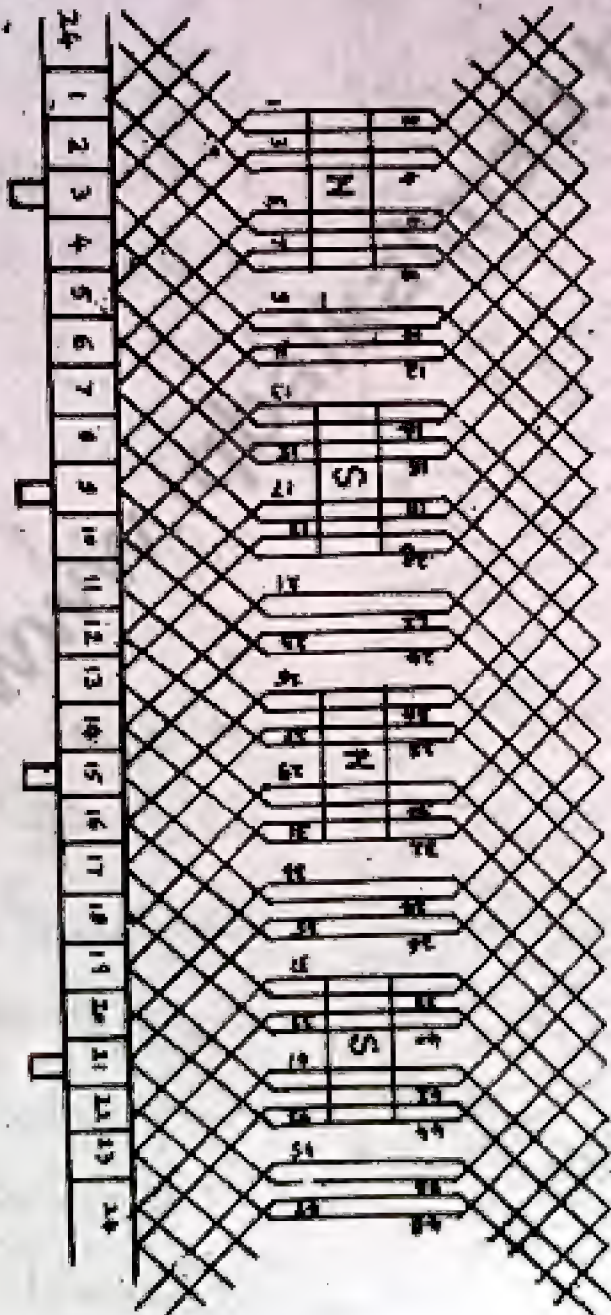
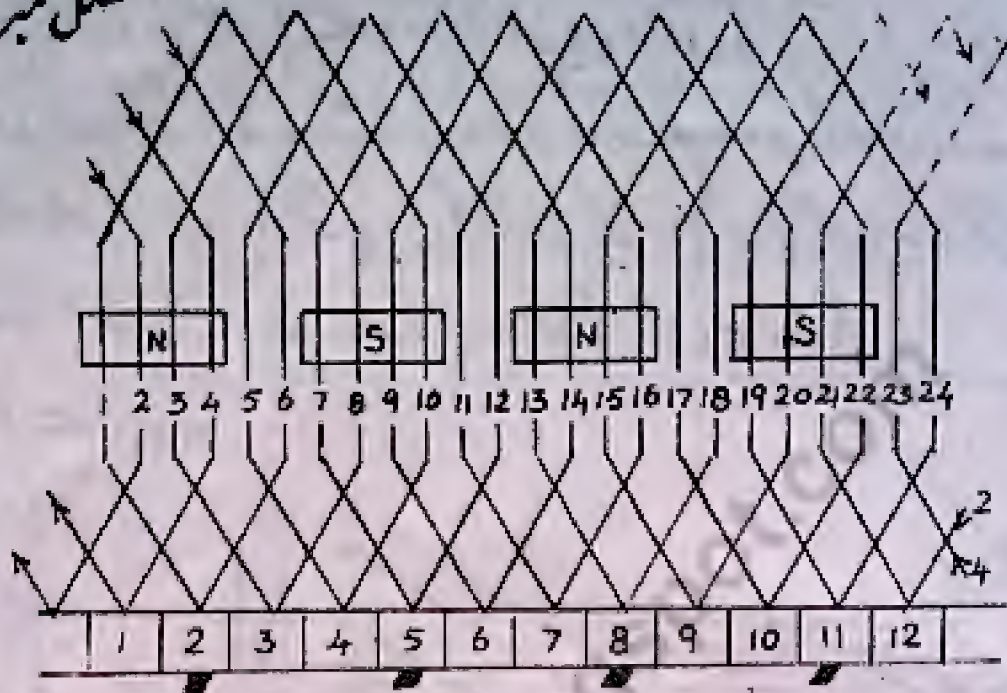
# چار پول کا سادہ لیپ وائنڈنگ

اگر موٹر کے چار پول ہوں تو اس کے آرمیچر وائنڈنگ کا طریقہ بھی دو پول جیسا ہوگا۔ صرف بیک پچ اور فرنٹ پچ میں فرق ہوگا کیونکہ چار پولوں کے لیے چار نیوٹرل پوائنٹس ہوں گے۔ وائنڈنگ کے لیے چار متوازی راستے ہوں گے۔ لیپ وائنڈنگ میں فرنٹ اور بیک پچ ایک دوسرے کے مخالف ہوتی ہے۔ اس لیے وائنڈنگ پچ دونوں کے فرق کے برابر ہوتی ہے۔ دی گئی شکل (نمبر ۱-L) میں بیک پچ 5، فرنٹ پچ 3 ہے۔ اس لیے اس کی وائنڈنگ پچ = 5 - 3 = 2 ہے۔ کوائل سائیڈز کی تعداد سیگمنٹوں کی تعداد سے دگنی ہوگی۔ اس شکل میں 10 سیگمنٹس ہیں۔ کوائل سائیڈز 20 ہوں گے۔ اگر کوائل سائیڈز کو پولوں میں تقسیم کریں اور جواب طاق عدد ہو تو وہی بیک پچ ہے۔ شکل کے مطابق بیک پچ = $\frac{20}{4}$ = 5 جو کہ طاق عدد ہے۔ اب فرنٹ پچ بیک پچ سے کم یا زیادہ کی جا سکتی ہے۔ بہتر یہ ہی ہے کہ 2 کم رکھی جائے۔ لہٰذا فرنٹ پچ = 5 - 3 = 2

شکل نمبر (۱-L)

10 سیگمنٹس 10 سلاٹس کا سادہ لیپ وائنڈنگ

دی گئی شکل (L-2) ، 4 پول ، 24 کوائل سائیڈز ، 12 سیگمنٹس کا

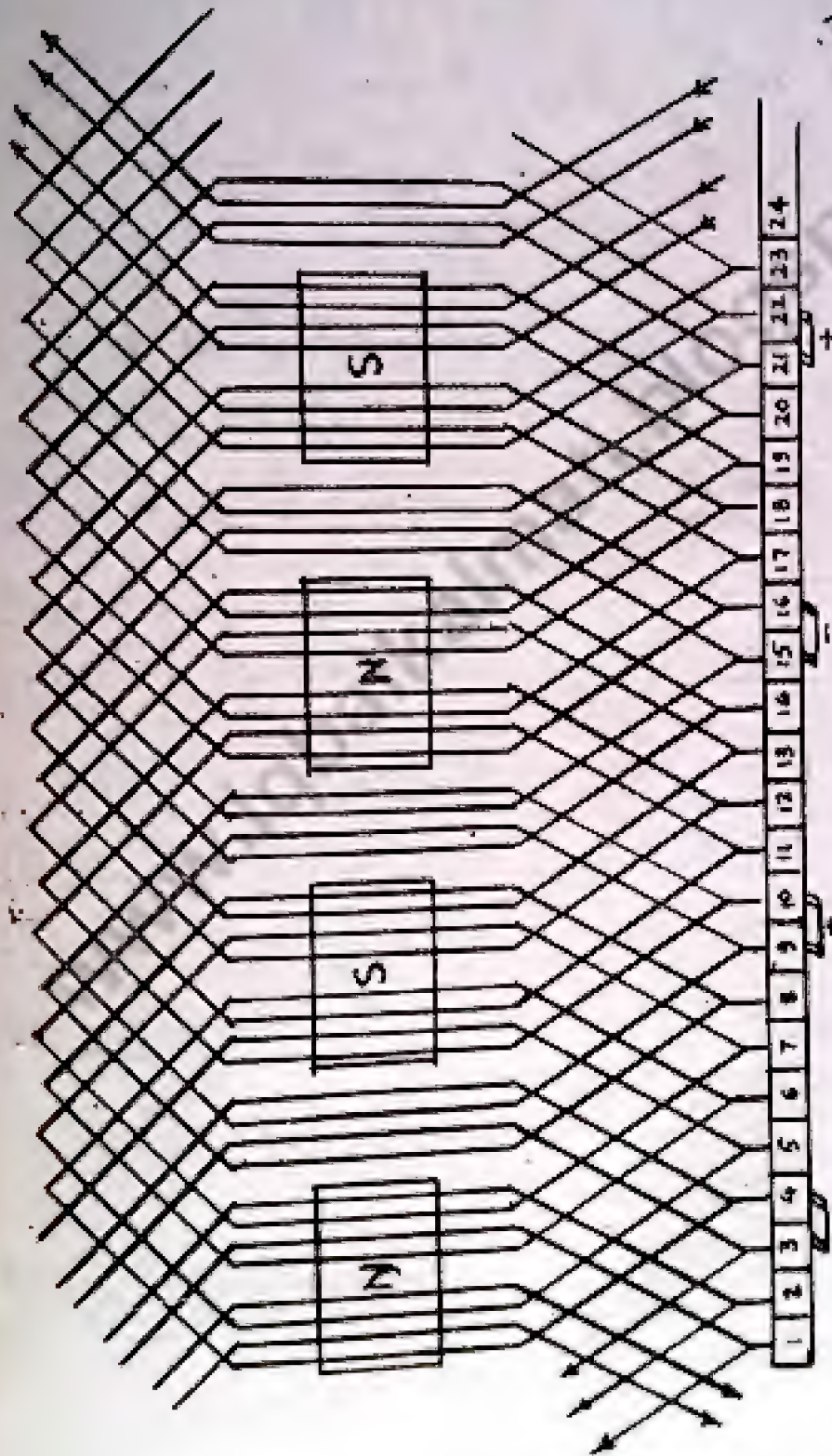
سادہ لیپ وائنڈنگ 7 اور 5 پچ کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔

شکل نمبر (L-2)

دی گئی شکل (L-3) میں 24 سیگمنٹس، 48 کوائل سائیڈز 12 سلاٹس اور 4 پولوں کی لیپ وائنڈنگ دکھائی گئی ہے اس میں بیک پچ $\frac{4 \pm 48}{4}$ = 13 یا 11 اس لیے فرنٹ پچ بالترتیب 11، 9 ہو سکتی ہے فرنٹ پچ 15 یا 11 بھی رکھی جا سکتی ہے۔

شکل نمبر (L-3)

## دوہری لیپ وائنڈنگ:

شکل نمبر (L-3) میں فرنٹ پچ اور بیک پچ میں 2 کا

فرق ہے۔ اگر چار کا فرق رکھا جائے یعنی پچیس، 13 اور 9 یا 15، 11 رکھی جائیں تو اس طرح دو علیحدہ علیحدہ وائنڈنگز بن جائیں گی۔ 24 سائیڈز کی ایک وائنڈنگ اور 24 سائیڈز کی دوسری وائنڈنگ۔ ہر ایک وائنڈنگ کے کرنٹ کے لیے متوازی راستے پولوں کی تعداد کے برابر ہوں گے۔ بیک پچ میں 2 کی بجائے 4 کا فرق کر دینے سے ڈبل وائنڈنگ بن جائے گی۔

شکل سے ظاہر ہے کہ پہلی سلاٹ سے جو کنڈکٹر چلتے ہیں وہ اکٹھے ہی چوتھی سلاٹ میں آتے ہیں اور پھر وہاں سے اکٹھے ہی سلاٹ نمبر 6 میں آتے ہیں۔ اس طرح دونوں وائنڈنگز اکٹھی ہی دوہری تار لے کر کی جا سکتی ہیں۔ دوہری لیپ وائنڈنگ میں کاربن برشوں کی تعداد کے مطابق ہوں گے لیکن اکہری وائنڈنگ کے مقابلہ میں دوگنا ہوگی۔ دوہری

شکل نمبر (4-7) (دوہری لیپ وائنڈنگ اکہری تار کے ساتھ)

وائنڈنگ کرنٹ کو بڑھانے اور وولٹیج کو کم کرنے کے لیے کی جاتی ہے۔

## دوہری لیپ وائنڈنگ کا ٹیبل شکل نمبر (4-L)

| کائل نمبر | پہلا بازو بیک پچ | | دوسرا بازو | | سیگمنٹ |
|---|---|---|---|---|---|
| | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | فرنٹ پچ نمبر |
| 1 | 1 | 1 | 16 | 4 | 6 |
| 2 | 5 | 2 | 20 | 5 | 8 |
| 3 | 9 | 3 | 24 | 6 | 10 |
| 4 | 13 | 4 | 28 | 7 | 12 |
| 5 | 17 | 5 | 32 | 8 | 14 |
| 6 | 21 | 6 | 36 | 9 | 16 |
| 7 | 25 | 7 | 40 | 10 | 18 |
| 8 | 29 | 8 | 44 | 11 | 20 |
| 9 | 33 | 9 | 48 | 12 | 22 |
| 10 | 37 | 10 | 4 | 1 | 24 |
| 11 | 41 | 11 | 8 | 2 | 2 |
| 12 | 45 | 12 | 12 | 3 | 4 |
| 13 | 3 | 1 | 18 | 5 | 7 |
| 14 | 7 | 2 | 22 | 6 | 9 |
| 15 | 11 | 3 | 26 | 7 | 11 |
| 16 | 15 | 4 | 30 | 8 | 13 |
| 17 | 19 | 5 | 34 | 9 | 15 |
| 18 | 23 | 6 | 38 | 10 | 17 |
| 19 | 27 | 7 | 42 | 11 | 19 |
| 20 | 31 | 8 | 46 | 12 | 21 |
| 21 | 34 | 9 | 2 | 1 | 23 |
| 22 | 38 | 10 | 6 | 2 | 1 |
| 23 | 42 | 11 | 10 | 3 | 3 |
| 24 | 46 | 12 | 12 | 4 | 5 |

یہاں سے تار کا سرا پہلے کنڈکٹر کے سرے پر جا کر ایک وائنڈنگ ختم ہو جاتا ہے۔

یہاں سے کنڈکٹر نمبر 3 پر دوسرا وائنڈنگ بھی ختم ہو جائے گا۔

## دوہری لیپ وائنڈنگ دوہری تار کے ساتھ

شکل نمبر (5-L)

## وائنڈنگ ٹیبل شکل نمبر (5-ل)

| کوائل نمبر | پہلا بازو بیک پچ 13 | | دوسرا بازو | | فرنٹ پچ سیگمنٹ نمبر 9 |
|---|---|---|---|---|---|
| | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | |
| 1 | 1 | 1 | 14 | 7 | 4 |
| 2 | 5 | 3 | 18 | 9 | 6 |
| 3 | 9 | 5 | 22 | 11 | 8 |
| 4 | 13 | 7 | 26 | 13 | 10 |
| 5 | 17 | 9 | 30 | 15 | 12 |
| 6 | 21 | 11 | 34 | 17 | 14 |
| 7 | 25 | 13 | 38 | 19 | 16 |
| 8 | 29 | 15 | 42 | 21 | 18 |
| 9 | 33 | 17 | 46 | 23 | 20 |
| 10 | 37 | 19 | 50 | 25 | 22 |
| 11 | 41 | 21 | 4 | 2 | 24 |
| 12 | 45 | 23 | 8 | 4 | 2 |
| 13 | 49 | 25 | 12 | 6 | 5 |
| 14 | 3 | 2 | 16 | 8 | 7 |
| 15 | 7 | 4 | 20 | 10 | 9 |
| 16 | 11 | 6 | 24 | 12 | 11 |
| 17 | 15 | 8 | 28 | 14 | 13 |
| 18 | 19 | 10 | 32 | 16 | 15 |
| 19 | 23 | 12 | 36 | 18 | 17 |
| 20 | 27 | 14 | 40 | 20 | 19 |
| 21 | 31 | 16 | 44 | 22 | 21 |
| 22 | 35 | 18 | 48 | 24 | 23 |
| 23 | 39 | 20 | 2 | 1 | 25 |
| 24 | 43 | 22 | 6 | 3 | 1 |
| 25 | 47 | 24 | 10 | 5 | 3 |

## تہری لیپ وائنڈنگ

دی گئی شکل نمبر (6-ل) میں اگر فرنٹ اور بیک 15 اور 9 ہوں یعنی ان میں

6 کا فرق ہو تو تھری وائنڈنگ بن جائے گی - اگر ایک ایک سلاٹ میں دو دو یا چار چار کوائل سائیڈز آئیں تو تھری وائنڈنگ کو اکہری تار سے ہی کرنا پڑے گا لیکن اگر ہر سلاٹ میں تین کوائل سائیڈز ہو جائیں تو تین تاروں سے اکٹھی وائنڈنگ بھی کی جاسکتی ہے - بیک پچ نکالنے کا طریقہ بالکل پہلی اشکال والا ہے - صرف فرنٹ اور بیک پچ میں 6 کا فرق رکھنا پڑتا ہے شکل میں تین علیحدہ علیحدہ وائنڈنگز دکھائی گئی ہیں -

شکل نمبر 6-7

فرنٹ پچ 15 ،
بیک پچ 6 ،
چار پول

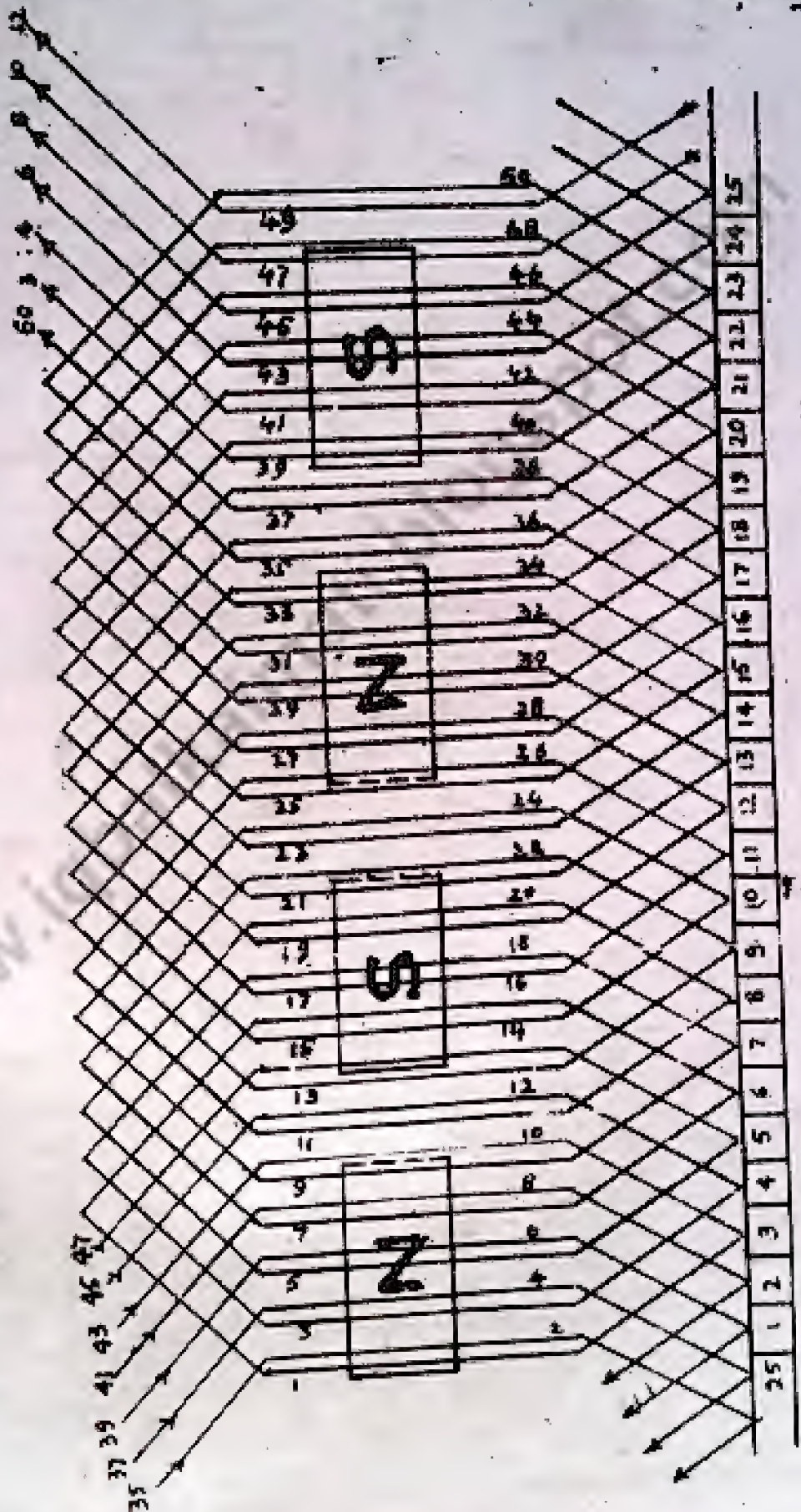
تھری لیپ وائنڈنگ ... تھری تار کے ساتھ

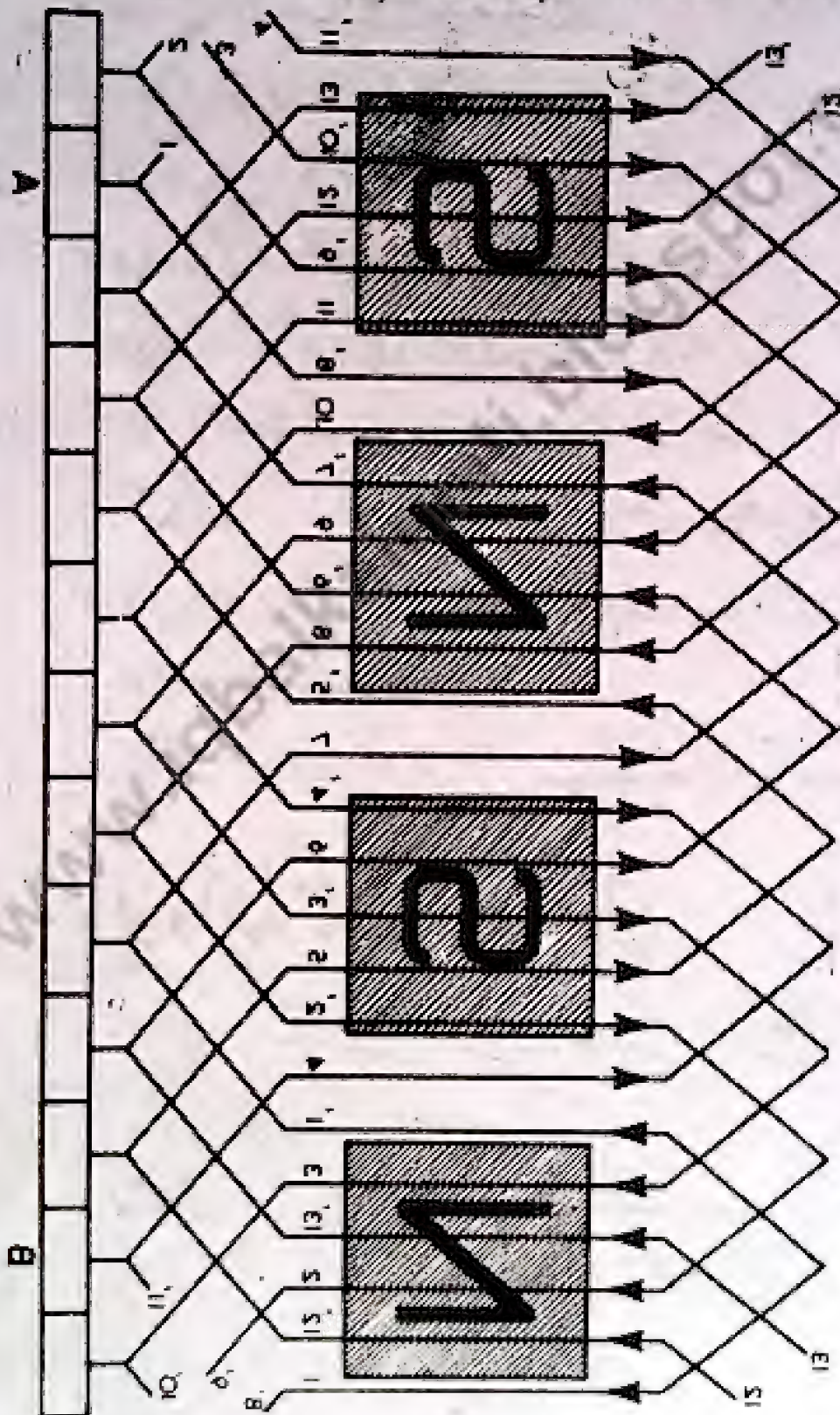
## وائنڈنگ ٹیبل (شکل نمبر 6-7)

| سیگمنٹ نمبر | دوسرا بازو | | پہلا بازو بیک پچ 15 | | کائل نمبر |
|---|---|---|---|---|---|
| فرنٹ پچ 9 | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | |
| 6 | 3 | 16 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 4 | 22 | 2 | 7 | 2 |
| 12 | 5 | 28 | 3 | 13 | 3 |
| 15 | 6 | 34 | 4 | 19 | 4 |
| 18 | 7 | 40 | 5 | 25 | 5 |
| 21 | 8 | 46 | 6 | 31 | 6 |
| 24 | 9 | 52 | 7 | 37 | 7 |
| 27 | 10 | (4)58 | 8 | 43 | 8 |
| 3 | 2 | 10 | 9 | 49 | 9 |
| 7 | 3 | 18 | 1 | 3 | 10 |
| 10 | 4 | 24 | 2 | 9 | 11 |
| 13 | 5 | 30 | 3 | 15 | 12 |
| 16 | 6 | 36 | 4 | 21 | 13 |
| 19 | 7 | 42 | 5 | 27 | 14 |
| 22 | 8 | 48 | 6 | 33 | 15 |
| 25 | 9 | 54 | 7 | 39 | 16 |
| 1 | 1 | 6 | 8 | 45 | 17 |
| 4 | 2 | 12 | 9 | 51 | 18 |
| 8 | 4 | 20 | 1 | 5 | 19 |
| 11 | 5 | 26 | 2 | 11 | 20 |
| 14 | 6 | 32 | 3 | 17 | 21 |
| 17 | 7 | 34 | 4 | 23 | 22 |
| 20 | 8 | 44 | 5 | 29 | 23 |
| 23 | 9 | 50 | 6 | 35 | 24 |
| 26 | 1 | 2 | 7 | 41 | 25 |
| 2 | 2 | 8 | 8 | 47 | 26 |
| 5 | 3 | 14 | 9 | 53 | 27 |

(شکل نمبر 7-7) تہری لیپ وائنڈنگ ایک ہی تار کے ساتھ دکھائی گئی ہے
سلاٹ 25، کوائل سائیڈز 50، کاموٹیٹر سیگمنٹس 25 ہیں۔ فرنٹ پچ
15 اور بیک پچ 9 ہے۔

(تہری لیپ وائنڈنگ اکہری تار کے ساتھ)

دسواں باب

# ویو وائنڈنگ یا سیریز وائنڈنگ

(WAVE WINDING SERIES WINDING)

اس وائنڈنگ کو ویو یا سیریز وائنڈنگ اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ اس کی شکل ویو کی طرح ہوتی ہے اور آدھے آرمیچر کوائل سیریز میں باقی پیرالل میں لگے ہوتے ہیں ۔ اس وائنڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے دو پیرالل راستے ہوتے ہیں ۔ اس وائنڈنگ میں کاربن برشوں کی

تعداد صرف دو ہوتی ہے۔ چاہے پولز کی تعداد کتنی ہی کیوں نہ ہو ویو وائنڈنگ چھوٹی اور درمیانے سائز کی موٹروں کے آرمیچروں کا سائز چھوٹا کرنے کے لیے کی جاتی ہے۔

## ویو وائنڈنگ کی خصوصیات

1. فرنٹ پچ اور بیک پچ برابر ہوتی ہے۔
2. فرنٹ پچ اور فرنٹ پچ کا رُخ ایک ہی سمت ہوتا ہے۔
3. وائنڈنگ پچ، فرنٹ پچ اور بیک پچ کی جمع کے برابر ہوتی ہے
4. خواہ پولوں کی تعداد کتنی ہی کیوں نہ ہو کرنٹ کے صرف دو متوازی راستے ہوتے ہیں۔
5. دوہری ویو وائنڈنگ میں متوازی راستے 4 ہوتے ہیں۔
6. تہری ویو وائنڈنگ میں متوازی راستے 6 ہوتے ہیں۔
7. یہ وائنڈنگ صرف اُس آرمیچر پر ہی ہو سکتی ہے جس میں کوائل سائیڈوں کی تعداد میں سے 2 جمع یا منفی کرنے کے بعد پولوں کے جوڑوں کی تعداد پر تقسیم کر کے جواب جفت آئے۔
8. یہ وائنڈنگ زیادہ وولٹیج اور کم کرنٹ کے لیے کیا جاتا ہے۔

## ویو وائنڈنگ کے اُصول

1. فرنٹ پچ اور بیک پچ ہمیشہ طاق ہندسوں میں ہوتی ہیں۔
2. فرنٹ اور بیک پچ عموماً برابر ہوتی ہیں۔
3. فرنٹ اور بیک پچ کے نشانات ایک جیسے ہوتے ہیں۔
4. وائنڈنگ پچ، فرنٹ پچ اور بیک پچ کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے۔
5. پولز کی تعداد کتنی ہی کیوں نہ ہو کاموٹیٹر پر ہمیشہ دو برش ہوتے ہیں۔
6. ایک کوائل کا آخری سرا کاموٹیٹر سیگمنٹ کے ساتھ اور دوسرے کوائل کے

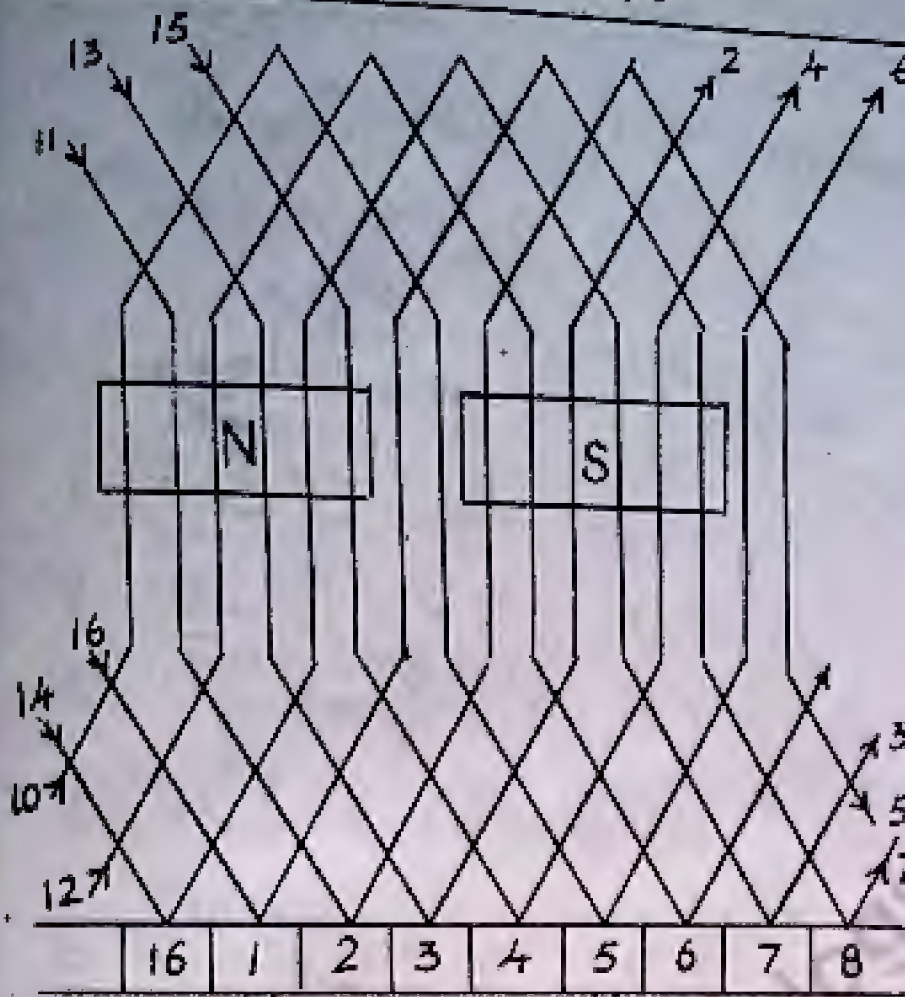
پہلے سرے کے ساتھ لگا دیا جاتا ہے جو کہ دوسرے پول کے جوڑے والے حصے کے نیچے ہوتا ہے۔

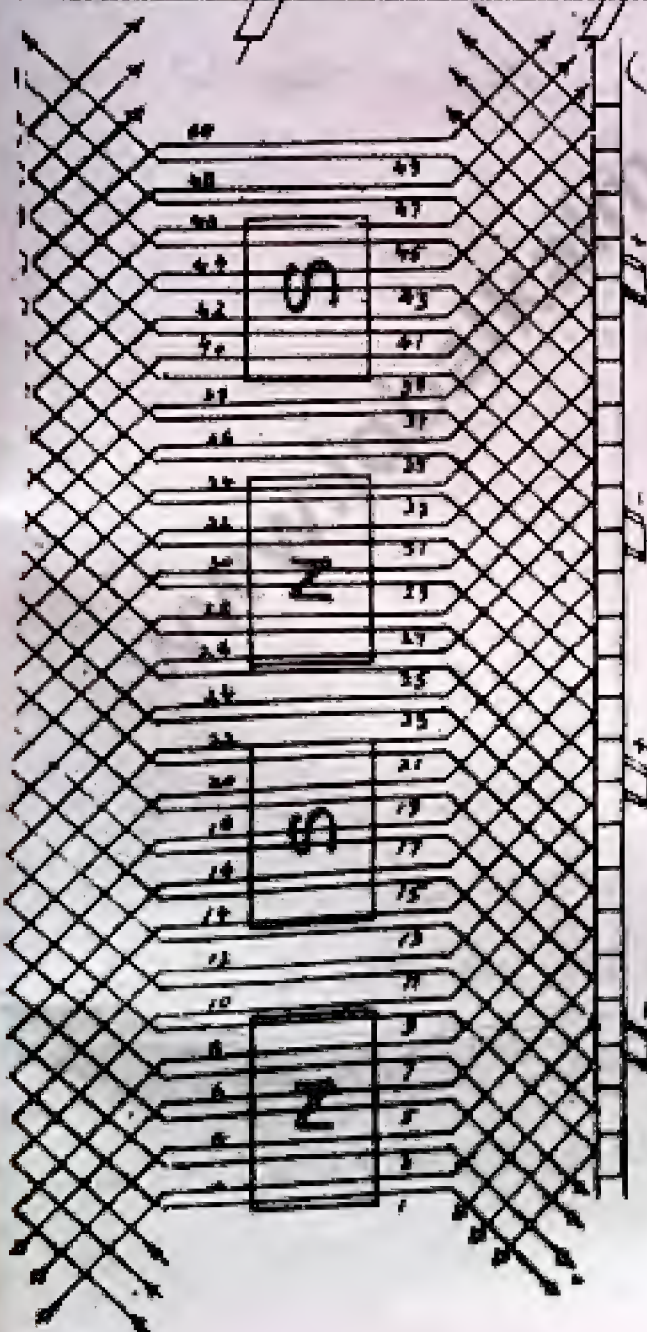
# ویو وائنڈنگ کے فارمولے

1. فرنٹ پچ نکالنا : $Y_1 = Y_2$
2. بیک پچ نکالنا : $Y_2 = Y_1$
3. وائنڈنگ پچ نکالنا : $Y = Y_1 + Y_2$
4. کامو ٹیٹر پچ نکالنا : $Y_K = \frac{Y_1 + Y_2}{2} = \frac{K+1}{P}$
5. ہر کنڈکٹر میں سے گزرنے والی کرنٹ معلوم کرنا : $I_c = I \div 2$
6. متناسب وائنڈنگ معلوم کرنا : $S \div a$ اور $K \div a$ اور $P \div a$

جس میں K = سیگمنٹوں کی تعداد
a = پرالل سرکٹوں کی تعداد
S = سلاٹوں کی تعداد
P = پولوں کے جوڑوں کی تعداد

## سادہ ویو وائنڈنگ

ویو وائنڈنگ میں بیک پچ اور فرنٹ پچ دونوں کا رُخ ایک ہی ہوتا ہے۔ اس لیے دونوں پچیں برابر ہوتی ہیں - دی گئی شکل نمبر (W-1) میں دو پولوں کے ویو وائنڈنگ کے لیے کرنٹ کے دو متوازی راستے ہیں - ویو وائنڈنگ میں بار بار آرمیچر کو گھمانا پڑتا ہے - اس لیے یہ وائنڈنگ عملی طور پر لیپ وائنڈنگ سے قدرے مشکل ہوتی ہے - دو پول والی مشینوں پر ہمیشہ لیپ وائنڈنگ ہوگی - ویو نہیں ہوتی ہے - وائنڈنگ پچ نکالنے کے لیے سادہ ویو وائنڈنگ میں کوائل سائیڈز کی تعداد

(شکل نمبر 1-W)

یں سے 2 جمع یا نفی کیا جاتا ہے پھر پولوں کے جوڑوں کی تعداد سے تقسیم کرکے وائنڈنگ پچ حاصل کی جاتی ہے جو کہ ہمیشہ جفت ہونی چاہئیے اگر جفت عدد نہ آئے تو اس آرمیچر پہ ویو وائنڈنگ نہیں کی جا سکتی۔

شکل نمبر 2-W میں 50 کوائل سائیڈز 4 پولز کی ویو وائنڈنگ دکھائی گئی ہے۔

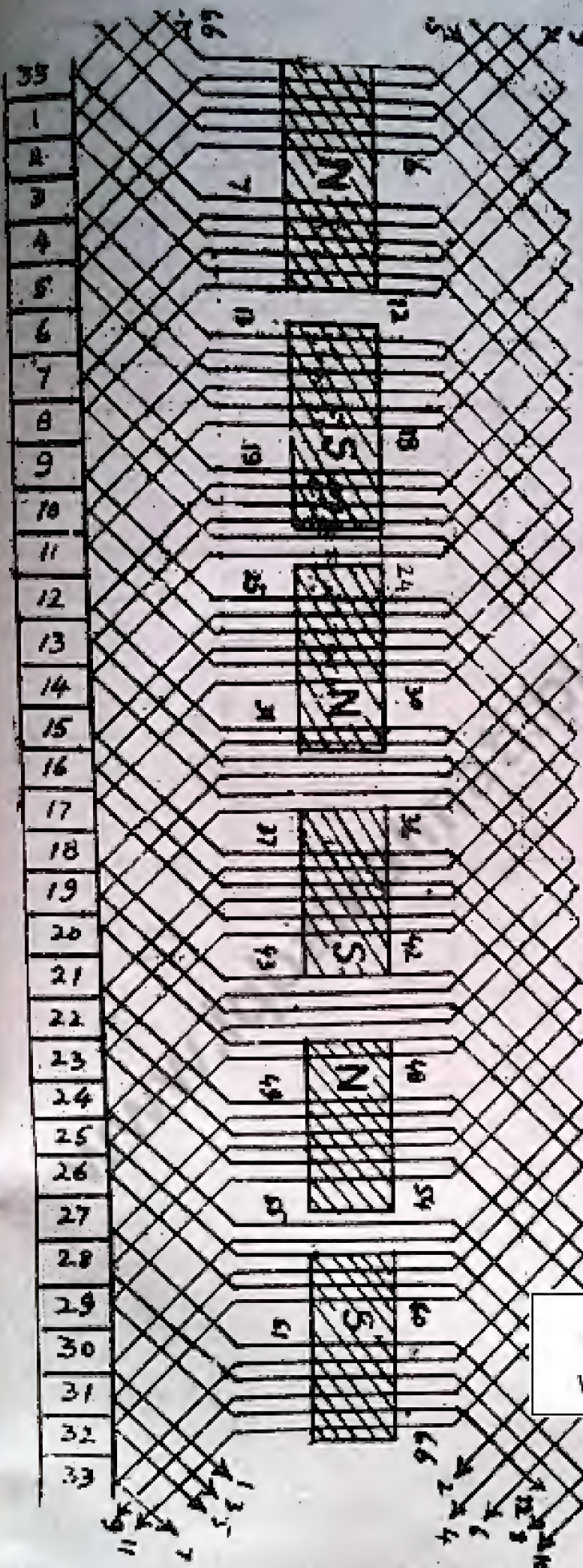
(شکل نمبر 2-W) ←

50 کوائل سائیڈز 4 پولز کی ویو وائنڈنگ۔

## وائنڈنگ ٹیبل شکل نمبر (W-2)

| کوائل نمبر | پہلا بازو بیک پچ 13 | | دوسرا بازو | | سیگمنٹ نمبر |
|---|---|---|---|---|---|
| | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | فرنٹ پچ 13 |
| 1 | 1 | 1 | 14 | 7 | 9 |
| 2 | 27 | 14 | 40 | 20 | 22 |
| 3 | 3 | 2 | 16 | 8 | 10 |
| 4 | 29 | 15 | 42 | 21 | 23 |
| 5 | 5 | 3 | 18 | 9 | 12 |
| 6 | 31 | 16 | 44 | 22 | 25 |
| 7 | 7 | 4 | 20 | 10 | 13 |
| 8 | 33 | 17 | 46 | 23 | 26 |
| 9 | 9 | 5 | 22 | 11 | 14 |
| 10 | 35 | 18 | 48 | 24 | 2 |
| 11 | 11 | 6 | 24 | 12 | 15 |
| 12 | 37 | 19 | 50 | 25 | 3 |
| 13 | 13 | 7 | 26 | 13 | 16 |
| 14 | 39 | 20 | 2 | 1 | 4 |
| 15 | 15 | 8 | 24 | 14 | 17 |
| 16 | 41 | 21 | 4 | 2 | 5 |
| 17 | 17 | 9 | 30 | 15 | 18 |
| 18 | 43 | 22 | 6 | 3 | 6 |
| 19 | 19 | 10 | 32 | 16 | 19 |
| 20 | 45 | 23 | 8 | 4 | 7 |
| 21 | 21 | 11 | 34 | 17 | 20 |
| 22 | 47 | 24 | 10 | 5 | 8 |
| 23 | 23 | 12 | 36 | 18 | 21 |
| 24 | 49 | 25 | 12 | 6 | 9 |
| 25 | 25 | 13 | 38 | 19 | 22 |

## تھری ویو وائنڈنگ :

تھری ویو وائنڈنگ میں وائنڈنگ پچ نکالتے وقت کوائل سائیڈز کی تعداد میں سے 6 جمع یا منفی کر دیئے جاتے ہیں ۔

شکل نمبر (3 - W)

33 سیگمنٹس، 66 کوائل سائیڈز اور 6 پولوں کی تھری ویو وائنڈنگ دکھائی گئی ہے۔ تھری ویو وائنڈنگ میں تین علیحدہ علیحدہ وائنڈنگز تب ہی ہو سکتی ہیں۔ جب کاموٹیٹر پیچ جُفت ہو اور 3 پر پُوری پُوری تقسیم ہو جائے۔ اس طرز کی وائنڈنگ میں کرنٹ کے لیے 6 متوازی راستے ہوں گے۔ چاہے پولوں کی تعداد کتنی ہی کیوں نہ ہو۔

❀❀❀



(شکل نمبر 3 - W)

## وائنڈنگ ٹیبل شکل نمبر (ڈ - ۷)

| کوائل نمبر | پہلا بازو بیک پچ 13 | | دوسرا بازو | | سیگمنٹ نمبر |
|---|---|---|---|---|---|
| | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | کنڈکٹر نمبر | سلاٹ نمبر | فرنٹ پچ 11 |
| 1 | 1 | 1 | 14 | 3 | 9 |
| 2 | 25 | 5 | 38 | 7 | 21 |
| 3 | 49 | 9 | 62 | 11 | 33 |
| 4 | 7 | 2 | 20 | 4 | 12. |
| 5 | 31 | 6 | 44 | 8 | 14 |
| 6 | 55 | 10 | 2 | 1 | 3 |
| 7 | 13 | 3 | 26 | 5 | 15 |
| 8 | 37 | 7 | 50 | 9 | 27 |
| 9 | 61 | 11 | 8 | 2 | 6 |
| 10 | 19 | 4 | 32 | 6 | 18 |
| 11 | 43 | 8 | 56 | 10 | 30 |
| 12 | 3 | 1 | 16 | 3 | 12 |
| 13 | 27 | 7 | 40 | 7 | 22 |
| 14 | 51 | 9 | 64 | 1 | 1 |
| 15 | 9 | 6 | 22 | 14 | 13 |
| 16 | 33 | 10 | 46 | 8 | 25 |
| 17 | 57 | 3 | 4 | 1 | 4 |
| 18 | 15 | 7 | 25 | 5 | 16 |
| 19 | 39 | 11 | 52 | 9 | 18 |
| 20. | 63 | 4 | 10 | 2 | 7 |
| 21 | 21 | 8 | 34 | 6 | 19 |
| 22 | 45 | 1 | 58 | 0 | 31 |
| 23 | 5 | 5 | 18 | 13 | 11 |
| 24 | 29 | 9 | 42 | 7 | 23 |
| 25 | 53 | 2 | 66 | 1 | (2) 35 |
| 26 | 11 | 6 | 24 | 14 | 14 |
| 27 | 35 | 10 | 48 | 8 | 46 |
| 28 | 59 | 3 | 6 | 1 | 5 |
| 29 | 17 | 7 | 30 | 5 | 17 |
| 30 | 41 | 11 | 54 | 7 | 29 |
| 31 | 55 | 4 | 12 | 2 | 8 |
| 32 | 23 | 8 | 36 | 6 | 20 |
| 33 | 47 | | 60 | 10 | 32 |

گیارھواں باب

# سلاٹوں کی تعداد سے پچ نکالنا

فارمولہ مندرجہ ذیل ہے :-

$$\frac{S}{P} = \frac{\text{سلاٹوں کی تعداد}}{\text{پولوں کی تعداد}}$$

اسے کوائل پچ بھی کہتے ہیں ۔ مثلاً اگر ۴۰ سلاٹ ہوں تو ۴ پولوں کے لیے پچ $\frac{40}{4}$ = ۱۰ یعنی اگر کوائل کی ایک سائیڈ سلاٹ نمبر ۱ میں ہوگی تو دوسری سائیڈ سلاٹ نمبر ۱۱ میں ہوگی ۔

## کاموٹیٹر پچ :- Commutator Pitch

کاموٹیٹر پچ دراصل ایک کوائل کی دونوں سائیڈز کے درمیان سیگمنٹوں کی تعداد ہے ۔ اگر لیپ وائنڈنگ میں کاموٹیٹر پچ ایک ہو تو وہ سنگل لیپ وائنڈنگ ہوگی ۔ اگر یہ 2 ہو تو دوہری اور 3 ہو تو تہری وائنڈنگ ہوگی ۔

## ملٹی پلکس ڈی ۔ سی وائنڈنگ MULTIPLEX D. C. WINDING

مندرجہ ذیل ہے :-

### ری انٹرنیٹ وائنڈنگ (RE-INTERNATE Winding)

ایسی وائنڈنگ جو اپنے شروع کے سرے پر واپس آ کر ملے ری انٹرنیٹ وائنڈنگ کہلاتی ہے ۔ ہر ایک وائنڈنگ دو پول کا لیپ وائنڈنگ ہے اس لیے ہر ایک

میں کرنٹ کے لیے دو دو متوازی راستے ہوتے ہیں ۔ لہذا کل متوازی راستوں کی تعداد
4 ہوتی ہے یعنی 2P اس کو ڈپلکس وائنڈنگ اور ڈبل ری انٹرنیٹ وائنڈنگ
بھی کہتے ہیں ۔ کیونکہ یہ دو دفعہ اپنے اپنے زیرول پر واپس پہنچتا ہے

ملٹی پلسٹی (Multi Pulsity)

اگر لیپ وائنڈنگ میں کرنٹ کے متوازی راستوں کی تعداد LP ہو تو
ملٹی پلسٹی L ہوئی ۔ ری انٹرینس وائنڈنگ میں ایک دوسرے سے بالکل
الگ تھلگ جتنے وائنڈنگز ہوں گے وہ وائنڈنگ کی ری انٹرینس کو ظاہر کرتا ہے
یعنی جتنی دفعہ کوئی وائنڈنگ بند ہوتا ہے ۔ یعنی ملٹی پلسٹی یہ بتاتی ہے کہ کرنٹ کے
متوازی راستے کتنے ہیں اور ری انٹرینسی یہ بتاتی ہے کہ ایک دوسرے سے علیحدہ
علیحدہ وائنڈنگز کتنے ہیں ۔

❀❀❀

بارھواں باب

# کاموٹیٹر پر ٹانکا لگانا

مندرجہ ذیل طریقہ سے ٹانکا لگایا جاتا ہے۔

1. بہتر ہے کہ تاروں کے سروں پہ وائنڈنگ شروع کرنے سے پیشتر ٹانکا لگایا جائے۔
2. ٹانکا (Solder)
3. ٹانکا لگانے کے لیے صرف سولڈرنگ فلکس استعمال کرنا چاہیے تیزاب ہرگز استعمال نہیں کرنا چاہیے۔
4. قاویے (Soldring Iron) کا سائز مناسب ہونا چاہیے۔
5. ہر جوڑ کو علیحدہ علیحدہ ٹانکا لگانا چاہیے۔
6. فلکس کافی مقدار میں استعمال کرنا چاہیے۔
7. قادیہ اس وقت تک جوڑ پر رکھنا چاہیے جب تک کہ یہ معلوم نہ ہو

Commutator کاموٹیٹر

جائے کہ ٹانکا آزادی سے بہہ رہا ہے۔

8. ٹانکا لگانے کے بعد ریگمار سے جگہ کو اچھی طرح صاف کر دینا چاہیئے تاکہ فالتو قلعی وغیرہ صاف ہو جائے۔

9. جب ٹانکا لگایا جائے تو آرمیچر کا ڈھلوان کاموٹیٹر کی طرف ہونا چاہیئے۔

10. ہر جوڑ کا ٹانکا کافی مضبوط ہونا چاہیئے۔

❀❀❀

## تیرھواں باب

# آرمیچر بنڈنگ

## ARMATURE BINDING

آرمیچر کی بنڈنگ یعنی آرمیچر کے اِرد گرد بند لگانے کے لیے اُسے سٹینڈ پر رکھنا چاہیئے تاکہ وہ گولائی میں گھوم سکے۔ اس کی شافٹ پر کوئی ہینڈل لگانا چاہیئے۔ بنڈنگ تار کی ریل کو سٹینڈ پر رکھنا چاہیئے تاکہ ریل آسانی سے گھوم سکے۔ بنڈرز کے نیچے مائیکا یا مائیکا نائیٹ کا انسولیشن استعمال کرنا چاہیئے۔ بنڈنگ تار کو خوب کھینچ کر بند لگانے چاہیئں۔ پہلے تین چار ٹرنز تو خوب کس کر لگانے چاہیئں اور کناروں کو جوڑ کر ٹانکا لگا دینا چاہیئے۔

### وارنش کرنا

وائنڈنگ کو وارنش کرنے سے تار کی انسولیشن طاقت مضبوط ہو جاتی ہے۔ دو قسم کے وارنش استعمال کیے جاتے ہیں۔

1. امپریگنیٹڈ (Impregnated)

## فنشنگ (Finishing)

1. امپریگنیٹڈ : یہ وارنش گرم ہونے کی حالت یعنی گرم ہونے کے بعد استعمال کے قابل ہوتا ہے - اس پر نمی، تیل اور تیزاب کا اثر نہیں ہونا چاہیے۔ کافی درجہ حرارت پر بھی خراب نہیں ہوتی -
2. فنشنگ : یہ وارنش صرف خوبصورتی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا مقصد یہ ہی ہوتا ہے کہ صرف چمکیلی سطح نکل آئے تو وائینڈنگ پر تیل اور مٹی وغیرہ جم نہیں سکتی - یہ وارنش عام طور پر لاکھ کو سپرٹ میں حل کرکے بنائی جاتی ہے -

## وارنش لگانے کا طریقہ

وارنش کرتے وقت وارنش کو کسی کھلے برتن میں ڈال کر آرمیچر کو اس میں ڈبو دینا چاہیے اور آرمیچر کو تھوڑی دیر بعد گھماتے رہنا چاہیے - اگر آرمیچر بہت بڑا ہو اور اسے ڈبویا نہ جاسکے تو اس پر وارنش کا سپرے یا برش کے ذریعے وارنش لگانا چاہیے -

## وارنش کو خشک کرنا

وارنش کو خشک کرنے کے لیے خاص بھٹی بنائی جاتی ہے جس میں 12 سے 24 گھنٹے پڑا رہنے پر وارنش خشک ہو جاتی ہے - اگر بھٹی میسر نہ ہو تو آرمیچر کو الیکٹرک ہیٹر کے قریب رکھ کر اسے سکھایا جاتا ہے۔ بعض حالات میں مناسب وولٹیج پر کچھ کرنٹ وائنڈنگ میں سے گزار کر بھی اسے سکھایا جاسکتا ہے -

## چودھواں باب

# فیلڈ وائنڈنگ
# (FIELD WINDING)

## فیلڈ کرنٹ (FIELD CURRENT)

موٹر کی کل کرنٹ کا جو حصہ شنٹ فیلڈ سرکٹ میں گزرتا ہے ۔ مندرجہ ذیل حساب سے ہوتا ہے ۔

| فیلڈ کرنٹ فی صد PERCENT FIELD CURRENT | کلوواٹس |
| --- | --- |
| %8 | 1 |
| %6 | 5 |
| %5 | 10 |
| %4 | 20 |
| %3.5 | 30 |
| %3 | 50 |
| %3 | 75 |
| %2.75 | 100 |

## فیلڈ کوائل Field Coil

ہر پول کا ایک فیلڈ کوائل ہوتا ہے ۔ مندرجہ بالا حساب سے فیلڈ کرنٹ معلوم کر کے تار کا سائز اس کرنٹ کے مطابق یا 1000 ایمپیئر فی مربع انچ تار کی موٹائی کے مطابق کوائل کے لیے تار کا جو سائز استعمال کرنا ہو معلوم کیا جاسکتا ہے پھر فیلڈ پول کی کور کے مطابق فارمر تیار کر لیا جاتا ہے ۔ کوائل کا اندرونی قطر پول کی کور کے برابر اور بیرونی قطر پول فیس کی لمبائی کے برابر ہوگا ۔

$$\text{کوائل میں تار کے ایک چکر کا اوسط قطر} = \frac{\text{کوائل کا بیرونی قطر} + \text{کوائل کا اندرونی قطر}}{2}$$

$$\text{ایک ٹرن کے لیے تار کی اوسط لمبائی} = \text{اوسط قطر} \times \frac{22}{7}$$

اس طور پر تار کا سائز اور ایک ٹرن کے لیے تار کی اوسط لمبائی جانتے ہوئے ایک ٹرن کی اوسط رزسٹنس معلوم کی جاسکتی ہے جو کہ $\frac{P \times L}{a}$ کے برابر ہوگی ۔

L = تار کی لمبائی انچوں میں

P = مزاحمتِ مخصوصہ مائیکرو اوہم فی انچ مکعب

a = تار کی موٹائی مربع انچوں میں ۔

ایک کوائل کے لیے تار کی کوائل کے ایک ٹرن کی اوسط مزاحمت

$$= \frac{\text{کوائل کا وولٹیج ڈراپ}}{\text{کوائل کے ایمپیئر ٹرنز}} = \frac{E}{IN}$$

$$\text{ایک کوائل کے وولٹیج} = \frac{\text{کل وولٹیج}}{\text{پولوں کی تعداد}}$$

اس طرح ہم ایمپیئر ٹرنز معلوم کر سکتے ہیں اور ان ایمپیئر ٹرنز کو کوائل کی کرنٹ سے تقسیم کر کے ایک کوائل میں تار کے ٹرنز کی تعداد معلوم ہو سکتی ہے اور پھر جب ٹرنز کی تعداد معلوم ہو جائے تو ایک ٹرن کی اوسط لمبائی سے ضرب دے کر کوائل کے لیے تار کی کل لمبائی معلوم ہو سکتی ہے اور پھر اتنی لمبی تار کا وزن ٹیبل کے ذریعہ سے معلوم کیا جا سکتا ہے ۔

## پندرھواں باب

# اے-سی موٹر

# (A.C. MOTOR)

ایسی مشین جو اے-سی برقی قوت کو میکانی قوت میں تبدیل کرے اے سی موٹر کہلاتی ہے۔

## اے-سی موٹر کی اقسام

فیز کے لحاظ سے اے-سی موٹر کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں :-

1. تھری فیز اے-سی موٹر (Three Phase A.C. Motor)
2. سنگل فیز اے-سی موٹر (Single Phase A.C. Motor)

## 1. تھری فیز اے-سی موٹر

ایسی موٹر جس کو تھری فیز سپلائی سے چلایا جائے تھری فیز موٹر کہلاتی ہے جس کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں :-

1. سنکرونس موٹر (Synchronous Motor)
2. انڈکشن موٹر (Induction Motor)

سنکرونس موٹر : اس موٹر کے روٹر کو پرائم موور کی مدد سے چلا کر سٹیٹر کو دی جانے والی اے-سی سپلائی کی فریکوئنسی (آلٹرنیٹر کی رفتار) کے مطابق سنکرونائیز (Synchronize) کیا جاتا ہے۔ اس لیے یہ موٹر سنکرونس موٹر کہلاتی ہے۔

سنکرونس موٹر کو چلانا : سنکرونس موٹر کو چلانے کے لیے دونوں قسم کی کرنٹ

اسٹیٹر کو اے ۔سی سپلائی دینے سے موٹر خود بخود استعمال ہوتی ہے ۔اس موٹر کے سٹارٹ نہیں ہوتی بلکہ سب سے پہلے اس موٹر کی روٹر وائنڈنگ کو ایک چھوٹے ڈی ۔سی تسنٹ جنریٹر سے ڈی ۔سی سپلائی دی جاتی ہے اور پھر روٹر کو پرائم موور سے گھما کر سنکرونس سپیڈ پر لایا جاتا ہے اور اسی دوران اس کے سٹیٹر کو اے۔سی۔ سپلائی دے دی جاتی ہے ۔جس سے موٹر پوری رفتار سے کام شروع کر دیتی ہے۔ موٹر کو بند کرنے کے لیے پہلے اے ۔سی سپلائی بند کی جاتی ہے اور پھر ڈی۔سی سپلائی بند کر دینے سے موٹر آہستہ آہستہ رک جاتی ہے ۔ اگر ساکن موٹر کے سٹیٹر کو اے ۔سی سپلائی دی جائے تو موٹر چل جاتی ہے ۔چونکہ اس موٹر کا ٹارق کافی ہوتا ہے اور رفتار بھی یکساں ہوتی ہے ۔اس لیے اس کو بڑے بڑے کارخانوں ورکشاپوں میں بھاری کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔

## 2-انڈکشن موٹر (Induction Motor)

یہ موٹر باہمی امالیت یعنی میوچل انڈکشن کے اصول کے تحت کام کرتی ہے ۔ اس لیے اس کو انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے ۔۔ انڈکشن موٹر کے دو بڑے حصے سٹیٹر (Stator) اور روٹر (Rotor) ہوتے ہیں ۔

## انڈکشن موٹر کے کام کرنے کا اصول

جب انڈکشن موٹر کے سٹیٹر کو اے ۔سی سپلائی دی جاتی ہے تو سٹیٹر کے ارد گرد مقناطیسی قوت پیدا ہو جاتی ہے ۔جو باہمی امالیت کے اصول کے تحت روٹر پر اثر انداز ہو کر اس میں اسی فریکونسی کی کرنٹ پیدا کر دیتی ہے ۔جس کی مقناطیسی قوت سے روٹر گھومتا ہے ۔

## انڈکشن موٹر کی اقسام

انڈکشن موٹر کی اقسام مندرجہ ذیل ہیں :-

۱. سکوئرل کیج ٹائیپ انڈکشن موٹر (Squirrel Cage Type Induction Moter)

2. سلپ رنگز ٹائیپ انڈکشن موٹر (Slip-Ring Type Induction Motor)

## سکوئرل کیج ٹائیپ انڈکشن موٹر

اس موٹر کے روٹر کی بناوٹ گلہری کے پنجرے (Squirrel Cage) جیسی ہوتی ہے ۔ اس لیے اس کو سکوئرل کیج موٹر کہا جاتا ہے ۔ روٹر پرت دار بنایا جاتا ہے اور اس کے بیرونی حصے کے ساتھ اندر کی طرف شافٹ کے متوازی تانبے کے سلاخ ڈالے جاتے ہیں اور ان کے سروں کو دونوں طرف سے تانبے کے رنگوں سے ملا دیا جاتا ہے ۔ یہ سلاخیں ہی روٹر وائنڈنگ کہلاتی ہیں اور چونکہ ان کی شکل پنجرے جیسی بن جاتی ہے اس لیے اس موٹر کو سکوئرل کیج موٹر کہا جاتا ہے ۔ روٹر کی سادہ ساخت کی وجہ سے اس موٹر میں نقص کم پڑتے ہیں اسی لیے اس کا استعمال بہت وسیع ہے ۔ ٹیوب ویلوں، فیکٹریوں، ورکشاپوں، گرائنڈروں خراد مشینوں وغیرہ میں اس کو عام استعمال کیا جاتا ہے ۔

## سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کے حصے

تھری فیز سکوئرل کیج ٹائیپ انڈکشن موٹر کے اہم حصے مندرجہ ذیل ہیں :-

۱. یوک یا سٹاٹر (Yoke or Stater)

2. روٹر (Rotor)

3. ٹرمینل بکس (Terminal Box)

4. ہُک (Hook)

5. اینڈ کور (End Cover)

6. بال بیرنگ (Ball Bearing)
7. وائنڈنگ کو ٹھنڈا رکھنے والا پنکھا (Fan)
8. پنکھے کا ڈھکنا (Fan Cover)
9. بیرنگ کا ڈھکنا (Bearing Cover)
10. ٹرمینل بکس کا ڈھکنا (Terminal Box Cover)
11. پلی (Pully)
12. نٹ بولٹ (Nut and Bolt)

## سلپ رنگ ٹائیپ انڈکشن موٹر (Slip-Ring Type)

اس موٹر کے روٹر کی شافٹ پر سلپ رنگز لگے ہوتے ہیں - اس لیے اس کو سلپ رنگز ٹائیپ انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے -

## سلپ رنگ موٹر کو چلانا

اس کا روٹر بھی پرت دار ہوتا ہے - لیکن اس میں جھریاں بنی ہوتی ہیں جن میں تھری فیز وائنڈنگ کی جاتی ہے اور پھر اس کے سٹار میں کنکشن کر دیئے جاتے ہیں اور پھر سٹار کنکشن کے تینوں سروں کو شافٹ پر لگے ہوئے تینوں سلپ رنگوں کے ساتھ کنکشن کر دیئے جاتے ہیں - سلپ رنگوں پر کاربن برش لگا کر تھری آرمڈ سٹارٹر (Three Armed Starter) کے ساتھ جوڑ دیا جاتا - یہ سٹارٹر در اصل وائنڈنگ کے تین سیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے - سٹارٹر لیور کو گھڑی کی سوئیوں کی سمت گھمانے پر موٹر کے ہر فیز کے سیریز میں رزسٹنس آجاتی ہے - سٹارٹر کی حرکت کے ساتھ ساتھ موٹر گھومنا شروع کر دیتی ہے اور آخر کار لیور کے تینوں سروں کے جڑ جانے پر سلپ رنگز شارٹ ہو جاتے ہیں جس سے موٹر سٹار میں جڑ کر چلنا شروع کر دیتی ہے -

موٹر کو بند کرنے کے لیے سٹارٹر لیور کو گھڑی کی سوئیوں کے اُلٹی طرف آہستہ آہستہ واپس پہلی حالت میں لایا جاتا ہے اور اس طرح ہر فیز کے سیریز میں دوبارہ رزسٹنس آجاتی ہے ۔ پھر موٹر کے سوئچ کو بند کر دینے سے موٹر آہستہ آہستہ رُک جاتی ہے ۔ چونکہ اس کے روٹر پر وائنڈنگ کی جاتی ہے ۔ اس لیے اس کو ووئنڈ روٹر (Wound Rotor) موٹر بھی کہتے ہیں ۔ اس موٹر کا ٹارق بہتر ہوتا ہے ۔ اس لیے بھاری کاموں مثلاً لفٹوں ، بڑے پمپوں، فولاد کے کارخانوں اور دیگر بھاری کاموں کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔

## تھری فیز موٹر کے کنکشن (Three Phase A.C. Motor)

تھری فیز موٹر کنکشن کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں :۔

1. سٹار کنکشن (Star Connection)
2. ڈیلٹا کنکشن (Delta Connection)

### 1. سٹار کنکشن

تین وائنڈنگ سیٹوں کے چھ سرے ہوں گے اگر تینوں کے پہلے سروں $A_1$، $B_1$، $C_1$ یا تینوں آخری سروں $A_2$، $B_2$، $C_2$ کو جوڑ دیا جائے اور باقی تینوں سروں کو سپلائی دی جائے تو اس کنکشن کو سٹار یا وائی کنکشن کہتے ہیں ۔

### 2. ڈیلٹا کنکشن

اگر تینوں سیٹوں کے چھ سروں کے کنکشن اس طرح کیے جائیں کہ پہلی وائنڈنگ کا دوسرا سرا ( $A_2$ ) دوسری وائنڈنگ کے پہلے سرے ( $B_1$ ) کے ساتھ اور دوسری وائنڈنگ کا دوسرا سرا ( $B_2$ ) تیسری وائنڈنگ کے پہلے سرے ( $C_1$ ) کے ساتھ اور تیسری وائنڈنگ کا دوسرا سرا ( $C_2$ ) پہلی

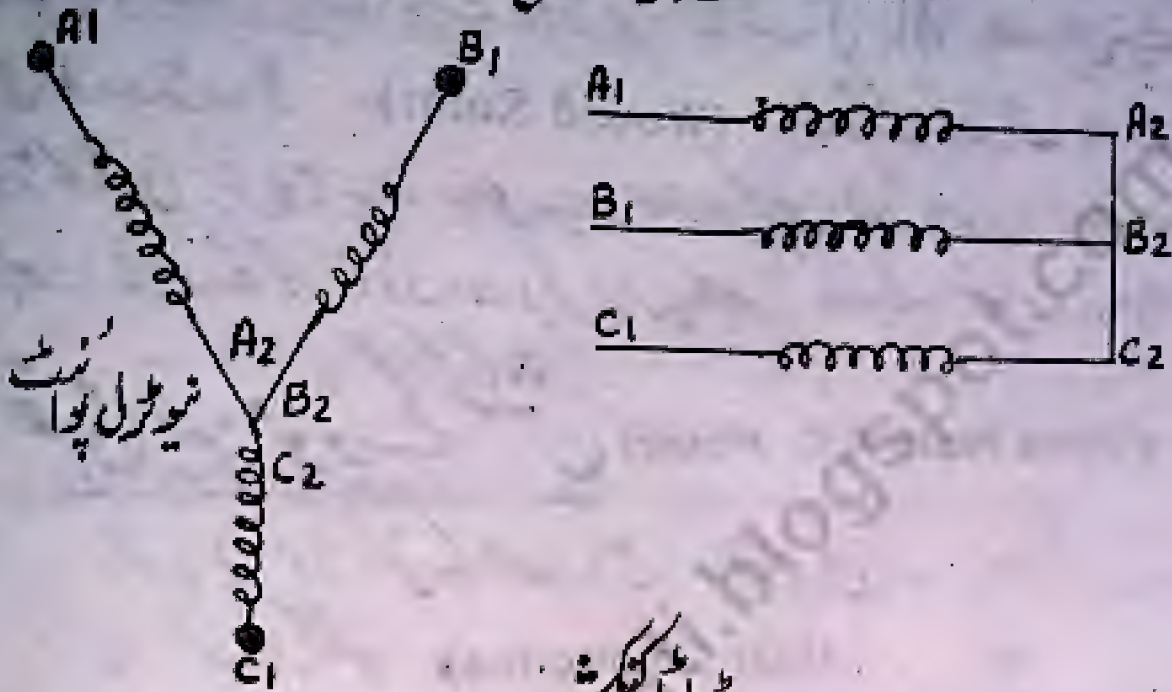
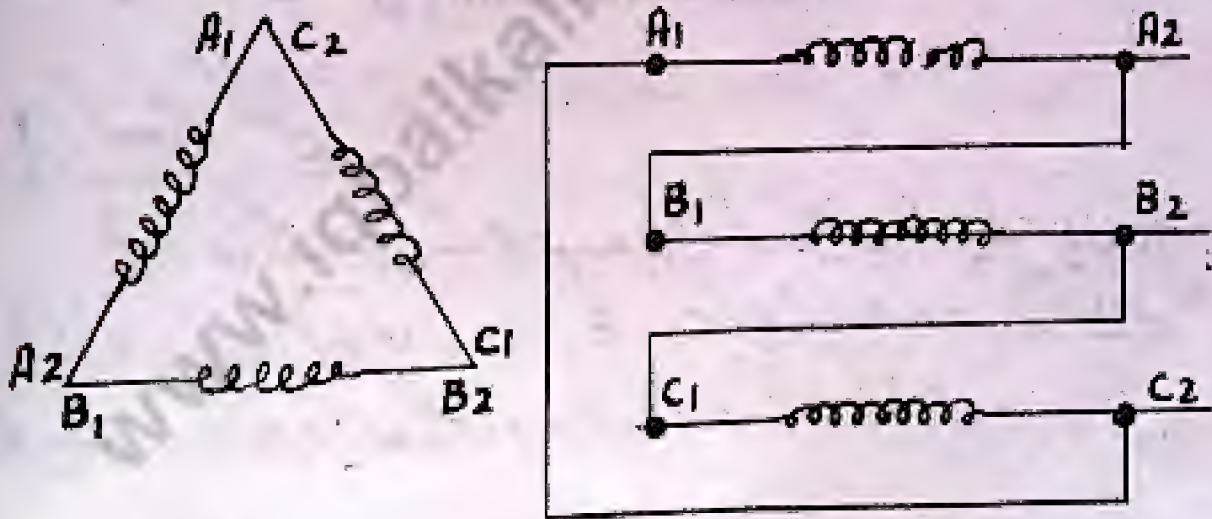
وائنڈنگ کے پہلے سرے (A1) کے ساتھ جوڑ دیا جائے اور جہاں پر دو دو سرے ملتے ہوں اُن کو سپلائی دے دی جائے تو اس کنکشن کو ڈیلٹا کنکشن کہتے ہیں۔

### سٹار کنکشن

نیوٹرل پوائنٹ

A1, B1, C1, A2, B2, C2

### ڈیلٹا کنکشن

A1, C2, A2, B1, C1, B2



## تھری فیز موٹر کے فارمولے

1. تھری فیز موٹر کی آؤٹ پٹ یعنی بی۔ایچ۔پی

$$\frac{\text{وولٹ} \times \text{ایمپئر} \times \text{ایفی شنسی} \times \text{پاور فیکٹر}}{100 \times 746}$$

2. تھری فیز موٹر کی ان پٹ یعنی کے وی اے

$$= \frac{746 \times \text{بی۔ایچ۔پی}}{1000 \times \text{پاور فیکٹر} \times \text{ایفی شنسی}}$$

3. تھری فیز موٹر کا پریشر معلوم کرنا $= \dfrac{100 \times 746 \times \text{بی۔ایچ۔پی}}{\text{ایمپیئر} \times \text{پاور فیکٹر} \times \text{ایفی شنسی} \times 1.73}$

4. تھری فیز موٹر کی کرنٹ معلوم کرنا $= \dfrac{100 \times 746 \times \text{بی۔ایچ۔پی}}{\text{وولٹ} \times \text{پاور فیکٹر} \times \text{ایفی شنسی} \times 1.73}$

5. تھری فیز موٹر کی ایفی شنسی معلوم کرنا $= \dfrac{100 \times 746 \times \text{بی۔پی۔ایچ}}{\text{وولٹ} \times \text{ایمپیئر} \times \text{پاور فیکٹر} \times 1.73}$

## 2. سنگل فیز اے سی موٹر

ایسی موٹر جس کو سنگل فیز اے سی سپلائی دی جائے سنگل فیز اے سی موٹر کہلاتی ہے۔ سنگل فیز موٹر میں خود بخود گھومنے کا زور پیدا نہیں ہوتا۔ اس لیے یہ خود بخود سٹارٹ نہیں ہوتی لیکن اگر 2 فیز موٹر کو سٹارٹ کرنے کے بعد اس کے ایک فیز کا کنکشن ختم کر دیا جائے تو یہ موٹر بطور سنگل فیز موٹر چلتی رہتی ہے۔

1. شیڈڈ پول موٹر (Shaded Pole Motor)
2. کیپسٹر ٹائپ موٹر (Capaciter Type Motor)
3. کاموٹیٹر سیریز موٹر (Commutator Series Motor)
4. کاموٹیٹر ری پلشن انڈکشن موٹر۔ (Commutator Repultion Induction Motor)

### شیڈڈ پول موٹر

اس موٹر کے روٹر کے ہر پول کے آدھے حصے پر تانبے کا رنگ چڑھایا جاتا

ہے۔ جب سٹیٹر وائنڈنگ کو اے۔سی دی جاتی ہے تو باہمی امالیت کے اصول کے تحت ان رنگز میں مقناطیسی خطوط کے ٹکراؤ کی وجہ سے موٹر ٹو فیز بن جاتی ہے اور خود بخود سٹارٹ ہوجاتی ہے۔ یہ موٹر چھوٹے کاموں کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

## کپیسٹر ٹائپ موٹر

اس موٹر میں وائنڈنگ کے دو سیٹ ہوتے ہیں۔ ایک وائنڈنگ کی رزسٹنس زیادہ ہوتی ہے۔ تو دوسری وائنڈنگ کی انڈکٹوری اکٹنس زیادہ ہوتی ہے۔ اس طرح پہلی وائنڈنگ کی کرنٹ قدرے آگے نکل جاتی ہے اور یہ موٹر ٹو فیز کے طور پر سٹارٹ ہوجاتی ہے۔ جب موٹر چلنا شروع کر دیتی ہے تو دوسری وائنڈنگ کا سوئچ آف کر دیا جاتا ہے اور موٹر سنگل فیز کے طور پر کام کرتی رہتی ہے۔ اسی موٹر کو سپلٹ فیز (Split Phase) موٹر کہتے ہیں لیکن اس موٹر کا پاور فیکٹر کم ہوتا ہے۔ اس کے پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لیے ایک وائنڈنگ کے سیریز میں کپیسٹر لگا دیا جاتا ہے۔ ایسی موٹر کو کپیسٹر ٹائپ موٹر کہتے ہیں۔ کپیسٹر ٹائپ موٹریں پنکھوں کے لیے عام طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

## کاموٹیٹر سیریز موٹر

اس موٹر کی بناوٹ ڈی۔سی موٹر کی طرح ہوتی ہے۔ اس کی بھی سٹیٹر اور روٹر وائنڈنگ ہوتی ہے۔ اگر اس موٹر کی گردش کی سمت تبدیل کرنے کی ضرورت ہو تو فیلڈ وائنڈنگ کی کرنٹ کی سمت کو تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ یہ موٹریں چھوٹے چھوٹے کاموں کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ عموماً ڈرل مشینوں میں زیادہ استعمال ہوتی ہیں۔

# کامو ٹیٹر ری پلشن انڈکشن موٹر

اس موٹر کی بناوٹ بھی کامو ٹیٹر سیریز موٹر کی طرح ہوتی ہے لیکن اس کے روٹر وائنڈنگ میں برقی کنکشن نہیں ہوتا۔ بلکہ باہمی امالیت کے اصول پر کام کرتی ہے۔ سٹیٹر کو سپلائی دینے پر باہمی امالیت کے اصول کے تحت روٹر وائنڈنگ میں کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ جس سے روٹر میں بھی سٹیٹر کے فیلڈ پولوں جیسے قطبین پیدا ہو کر ایک دوسرے کو دھکیلتے ہیں۔ جس سے موٹر کا روٹر گردش کرتا ہے اس بناء پر اس موٹر کو ری پلشن سٹارٹ انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے۔

# سنگل فیز موٹر کے فارمولے

سنگل فیز موٹر کے مندرجہ ذیل فارمولے ہیں :-

1. سنگل فیز موٹر کی آؤٹ پٹ یعنی بی۔ایچ۔پی

= (وولٹ × ایمپیئر × ایفی شنسی × پاور فیکٹر) ÷ (100 × 746)

2. سنگل فیز موٹر کی ان پٹ یعنی کے۔وی۔اے

= (بی۔ایچ۔پی × 746) ÷ (1000 × پاور فیکٹر × ایفی شنسی)

3. سنگل فیز موٹر کا پریشر معلوم کرنا

= (بی۔ایچ۔پی × 746 × 100) ÷ (ایمپیئر × پاور فیکٹر × ایفی شنسی)

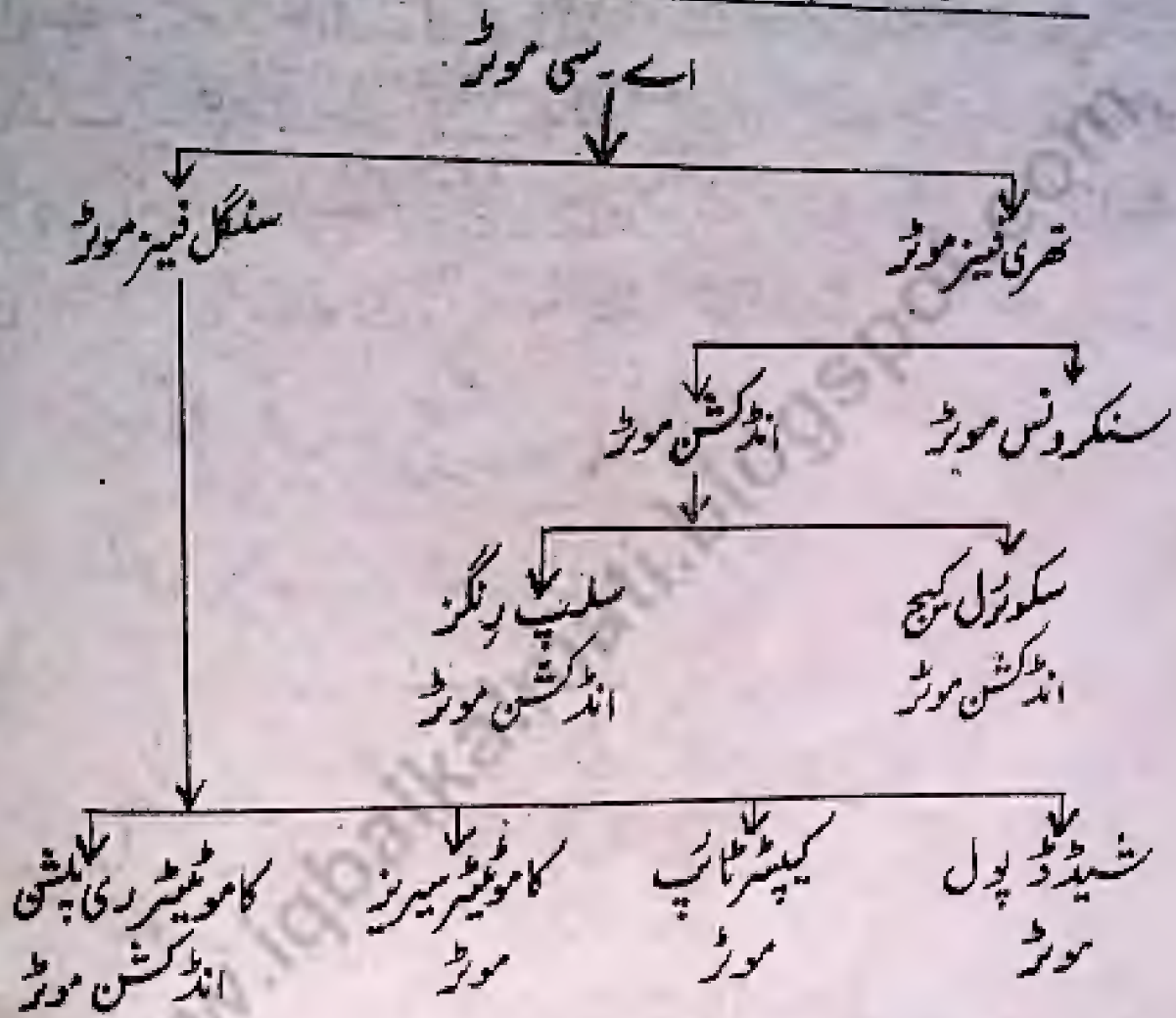
4. سنگل فیز موٹر کی کرنٹ معلوم کرنا

= (بی۔ایچ۔پی × 746 × 100) ÷ (وولٹ × پاور فیکٹر × ایفی شنسی)

5. سنگل فیز موٹر کی ایفی شنسی معلوم کرنا

$$\frac{100 \times 746 \times \text{بی-ایچ-پی}}{\text{وولٹ} \times \text{ایمپیئر} \times \text{پاور فیکٹر}} =$$

## نقشہ اقسام اے-سی موٹر

- اے-سی موٹر
  - تھری فیز موٹر
    - سنکرونس موٹر
    - انڈکشن موٹر
      - سکوئرل کیج انڈکشن موٹر
      - سلپ رنگز انڈکشن موٹر
  - سنگل فیز موٹر
    - شیڈڈ پول موٹر
    - کپیسٹر ٹائپ موٹر
    - کاموٹیٹر سیریز موٹر
    - کاموٹیٹر ری پلشن انڈکشن موٹر



## اے-سی موٹر کے نقائص

عام طور پر سکوئرل کیج انڈکشن ٹائپ موٹریں استعمال ہوتی ہیں ان کے نقائص مندرجہ ذیل ہو سکتے ہیں:-

1. موٹر کا بالکل بند ہو جانا:

1. سپلائی بند ہو گی۔

2. کوئی فیز کی تار ٹوٹی ہو گی -
3. فیوز پگھل گئے ہوں گے -
4. سٹارٹر خراب ہو گا -
5. وولٹیج کم ہوں گے -
6 مین سوئچ خراب ہو گا -

## 2- موٹر کو ہاتھ لگانے سے جھٹکا لگنا

1. سپلائی کی کوئی تار فریم یا یوک کے ساتھ ننگی ہو کر چھو رہی ہو گی
2. تینوں وائنڈنگز کی کوئی تار زخمی ہو کر روٹر کو چھو رہی ہو گی -
3. ارتھ وائر کہیں سے ٹوٹی ہوئی ہو گی -

## 3- موٹر کا لوڈ نہ اٹھانا

1. لوڈ زیادہ ہو گا -
2. کنڈیوٹ پائپ کے ساتھ کوئی تار چھو رہی ہو گی -
3. تاروں میں شارٹ سرکٹ ہو گی -

## 4- فیوز پگھل جانا

1. مین سوئچ کے ساتھ کوئی فیز چھو رہا ہو گا -
2. کنڈیوٹ پائپ کے ساتھ کوئی تار چھو رہی ہو گی -
3. تاروں میں شارٹ سرکٹ ہو گا -

## 5- موٹر کا گھوں گھوں کرنا

1. کوئی فیز نہیں آ رہا ہو گا -

2. کوئی کنکشن ڈھیلا ہوگا۔
3. بال بیرنگ میں ڈھیلا پن آگیا ہوگا۔
4. موٹر کی پلی یا روٹر آزادانہ طور پر حرکت نہ کر رہا ہوگا۔
5. پٹہ بہت کسا ہوا ہوگا۔

## 6- موٹر کا گرم ہونا

1. موٹر کے کنکشن غلط ہوں گے۔
2. سپلائی وولٹیج کم ہوں گے۔
3. بیرنگ میں ڈھیلا پن ہوگا۔
4. کوئی کوائل شارٹ ہوگا۔

## 7- موٹر میں گڑگڑاہٹ کی آواز آنا

1- روٹر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔
2- بیرنگ ڈھیلے ہوں گے۔
3. کوئی نٹ بولٹ ڈھیلا ہوگا۔

## 8- موٹر میں چرچر کی آواز آنا

1- موٹر اوورلوڈ ہوگی۔
2- گریس سوکھی ہوگی۔
3. پٹہ ڈھیلا ہوگا۔

## 9- موٹر میں ہنخ ہنخ کی آواز آنا

1. کوورز کے نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے۔
2. فاؤنڈیشن کے نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے۔

سولھواں باب

# اے۔سی وائنڈنگ کی اقسام

اے۔سی وائنڈنگ کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں :-

1. ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ (Distributed Winding)
2. کنسنٹریٹڈ وائنڈنگ (Concentrated Winding)
3. چین یا سپرل وائنڈنگ (Chain or Spiral Winding)
4. لیپ وائنڈنگ (Lap Winding)
5. ویو وائنڈنگ Wave Winding)
6. ہول کوائل وائنڈنگ (Whole Coil Winding)
7. ہاف کوائل وائنڈنگ (Half Coil Winding)

## 1. ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ (Distributed Winding)

کسی ایک فیز اور ایک پول کے تمام انڈکٹرز ( Inductor ) مختلف سلاٹوں میں پھیلے ہوئے ہوں تو ایسی وائنڈنگ کو ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کہتے ہیں۔جس کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں :-

1. فلی ڈسٹری بیوٹڈ (Fully Distributed)
2. پارشلی ڈسٹری بیوٹڈ (Partialy Distributed)

**فلی ڈسٹری بیوٹڈ :** ایسی وائنڈنگ جس کے تمام انڈکٹرز مختلف سلاٹوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔

**پارشلی ڈسٹری بیوٹڈ :** ایسی وائنڈنگ جس کے کچھ انڈکٹرز مختلف

سلاٹوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔

## 2. کنسٹریٹڈ وائنڈنگ

ایسی وائنڈنگ جس میں تمام انڈکٹر فی پول فی فیز ایک سلاٹ میں جمع کیے جائیں یعنی ایک کوائل کے ٹرنز صرف دو ہی سلاٹوں میں ہوں کنسٹریٹڈ وائنڈنگ کہلاتی ہے۔

## 3. سپرل یا چین وائنڈنگ

اس وائنڈنگ میں طاق یا جفت تعداد میں انڈکٹر سلاٹوں میں ڈالے جاتے ہیں۔ اس میں مختلف سائز اور شکلوں کے کوائل ہوتے ہیں۔ چونکہ کوائل ایک دوسرے کے اندر در اندر ڈالے جاتے ہیں۔ اس لیے اس کو سپرل یا چین وائنڈنگ کہتے ہیں۔

## 4. لیپ وائنڈنگ

ایسی وائنڈنگ جس میں تمام کوائل ایک پول گروپ کے تحت ہوں لیپ وائنڈنگ کہلاتی ہے۔

## 5. ویو وائنڈنگ

ایسی وائنڈنگ جس میں صرف ایک کوائل ایک پول گروپ کے تحت ہو ویو وائنڈنگ کہلاتی ہے۔

## 6. ہول کوائل وائنڈنگ

جب کسی وائنڈنگ میں ہر ایک فیز کے لیے ایک کوائل فی پول ہو

وہ پورے کوائل کی وائنڈنگ یا ہول کوائل وائنڈنگ کہلاتی ہے ۔

## ۶۔ ہاف کوائل وائنڈنگ

جب کسی وائنڈنگ میں ہر ایک فیز کے لیے فی جوڑا پولوں کے لیے ایک کوائل ہو تو وہ آدھے کوائل کی وائنڈنگ یا ہاف کوائل وائنڈنگ کہلاتی ہے ۔

# اے سی وائنڈنگ میں استعمال ہونیوالے حصّے اور انکی تعریفیں

## ۱۔ کوائل گروپ Coil Group

کوائلوں کی تعداد فی فیز فی پول کوائل گروپ کہلاتی ہے ۔

## 2۔ فل پچ Full Pitch

جب وائنڈنگ پچ ایک پول سے دوسرے پول تک ہو تو اسے فل پچ کہتے ہیں ۔

## 3۔ فریکشنل پچ Frictional Pitch

ایسی وائنڈنگ جس کی وائنڈنگ پچ فل پچ سے قدرے کم یا زیادہ ہو، تو اسے فریکشنل پچ کہتے ہیں جو کسی صورت میں بھی فل پچ سے 50٪ سے زیادہ کم نہیں ہو سکتی ۔

## ۴۔ الیکٹریکل ڈگریز فی سلاٹ Electrical Degrees

اس سے مراد پول کا وہ حصّہ ہے جو ایک سلاٹ کے سامنے آتا ہے ۔

سترھواں باب

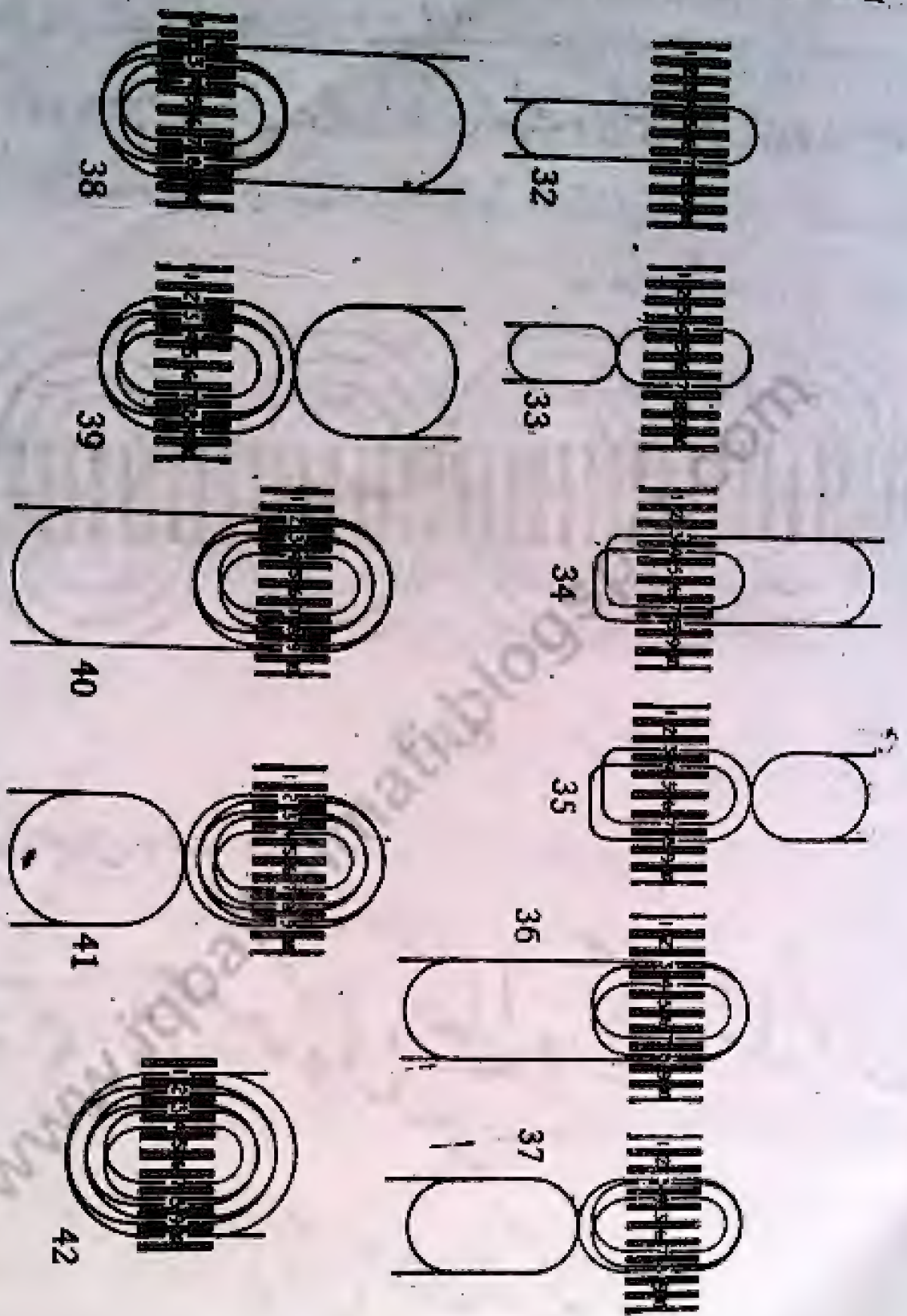
# اِنسولیٹنگ لائننگ لگانا
( INSULATION LINING
# اور
# سکرین کوائل وائنڈ کرنا
& SCREEN COIL )



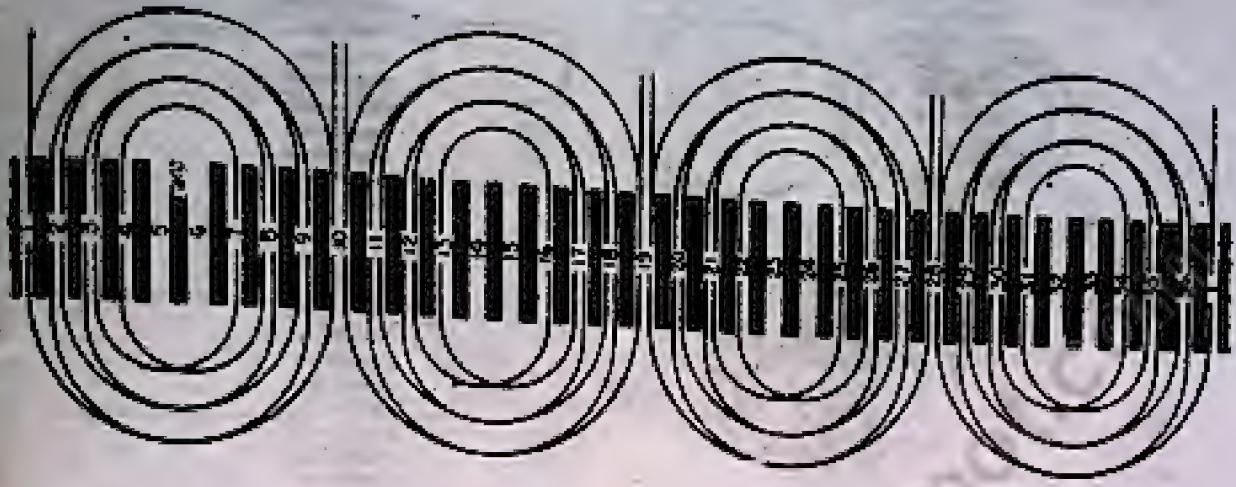
## سٹیٹر کی سلاٹوں میں لائننگ لگانا :

ہر ایک سلاٹ میں لیدر آئیڈ کا اِنسولیٹنگ لائننگ کاٹ کر لگانا چاہیے۔ اور اس کے سرے سلاٹوں سے قدرے باہر نکالنے چاہئیں۔ ایسی سلاٹیں جن میں دو وائنڈنگیں آتی ہوں تو ایک وائنڈنگ کے اوپر لائننگ لگا کر دوسری وائنڈنگ کی کوائلز ڈالنی چاہئیں اور دونوں وائنڈنگوں کے سروں کو بھی ایک دوسرے سے انسولیٹ کرنا چاہیے۔

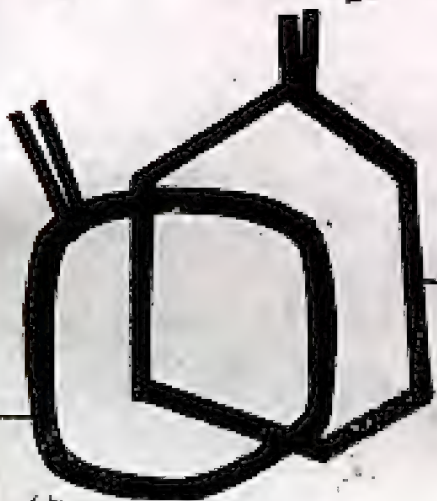
## سکرین کوائل کا وائنڈ کرنا :

ایک تار کی مدد سے لوپ بنا کر پیمائش وغیرہ کا اندازہ کر لینے کے بعد سکرین کو مندرجہ ذیل طریقہ سے لگایا جاتا ہے۔ شکل نمبر 32 میں وائنڈنگ کے شروع کا مرحلہ دکھایا گیا ہے۔ دوسرا مرحلہ شکل نمبر 33 میں دکھایا گیا ہے۔ اور اسی طرح ترتیب وار شکل نمبر 42 تک ایک مکمل کوائل بن گئی ہے۔ اسی طرح جب وائنڈنگ مکمل ہو جاتی ہے تو پھر کوائلوں کو فائبر کے ٹکڑے

سے ٹھیک طور پر سلاٹوں کے اندر بٹھا دینا چاہئیے اور انسولیٹنگ لائننگ کے قدرے باہر نکلے ہوئے سروں کو اندر کی طرف موڑ دیا جاتا ہے اور پھر سلاٹوں کے اندر بانس یا لکڑی کی باریک شاخیں یا چپٹیاں لگا دی جاتی ہیں تاکہ کوائل سلاٹوں کے اندر مضبوطی سے پھنسے رہیں ۔

اس طرح سکرین کوائلز کو وائنڈ کر کے نیچے دی گئی شکل میں 36 سلاٹ کی وائنڈنگ دکھائی گئی ہے۔

❖❖❖

## اٹھارھواں باب

# آدھی بند، معمولی کھلے اور کھلے سلاٹوں کے کوائل تیار کرنا

### آدھی بند سلاٹوں کے کوائل تیار کرنا:

آدھی بند سلاٹوں کے لیے فارمز کے ذریعے کوائل تیار کیے جاتے ہیں جن کی شکل یا تو ڈائمنڈ یا مربع جیسی ہوتی ہے۔ کوائلوں

ڈائمنڈ کوائل

مربع کوائل

کو وائنڈ کرنے کے بعد انسولیٹ نہیں کیا جاتا کیونکہ آدھی بند سلاٹوں میں تھوڑے تھوڑے ٹرنز کر کے سلاٹوں کے اندر ڈالے جاتے ہیں۔ انسولیٹنگ لائنگ پہلے سے سلاٹوں میں ڈالے جاتے ہیں۔ وائنڈنگ مکمل ہونے کے بعد وارنش کر دی جاتی ہے۔

## معمولی کھلے منہ والے سلاٹوں کے کوائل:

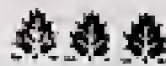
معمولی کھلے منہ والے سلاٹوں کے کوائل بھی ڈائمنڈ یا مربع شکل کے ہوتے ہیں اور ان کو بھی بند منہ والے سلاٹوں کی طرح ڈالا جاتا ہے۔ یعنی تھوڑے تھوڑے ٹرنز سلاٹوں کے اندر ڈالے جاتے ہیں۔

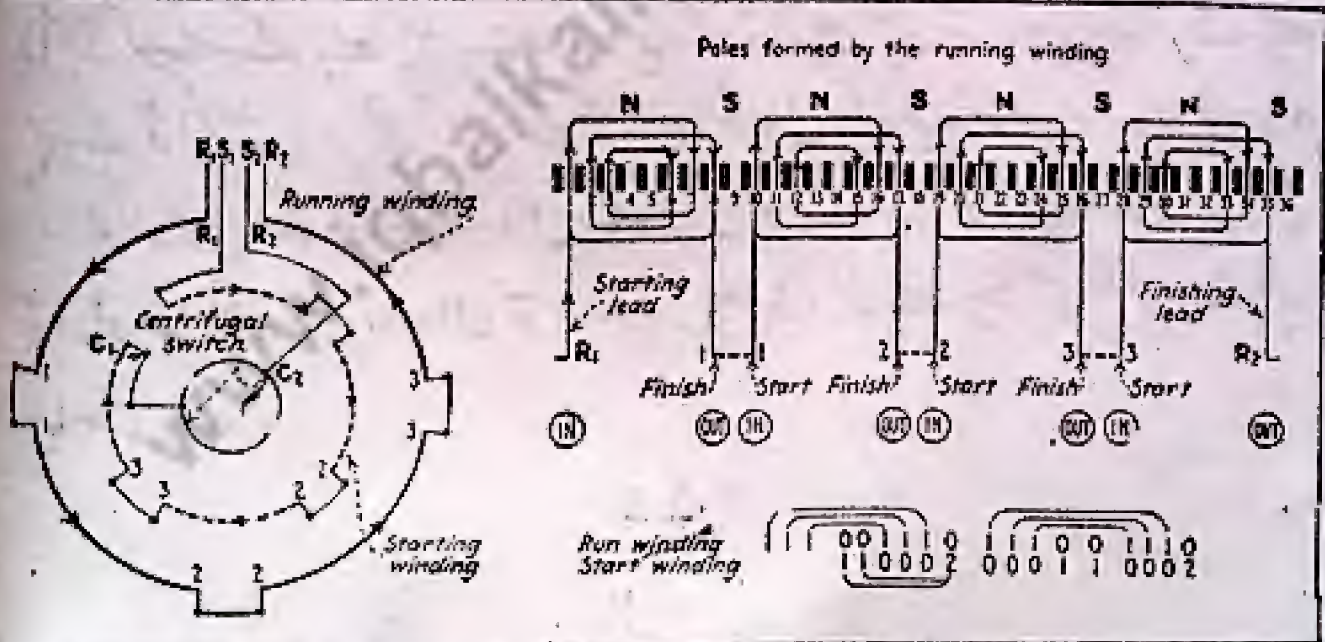
## کھلی سلاٹوں کے کوائل:

بڑی بڑی موٹروں کے سٹیٹر میں کھلے منہ والے سلاٹ ہوتے ہیں۔ ان کو وائنڈ کرنے کے لیے پہلے سے فارمرز کے ذریعے تیار شدہ اور انسولیٹ کیے ہوئے ڈائمنڈ یا مربع شکل کے کوائل استعمال کیے جاتے ہیں۔ سلاٹوں کا منہ چونکہ کافی کھلا ہوتا ہے۔ اس لیے کوائل پورے کے پورے سلاٹوں میں ڈالے جا سکتے ہیں اور ان کو سلاٹوں میں ڈالنے سے پیشتر ہی انسولیٹ کیا جا سکتا ہے۔

❀❀❀

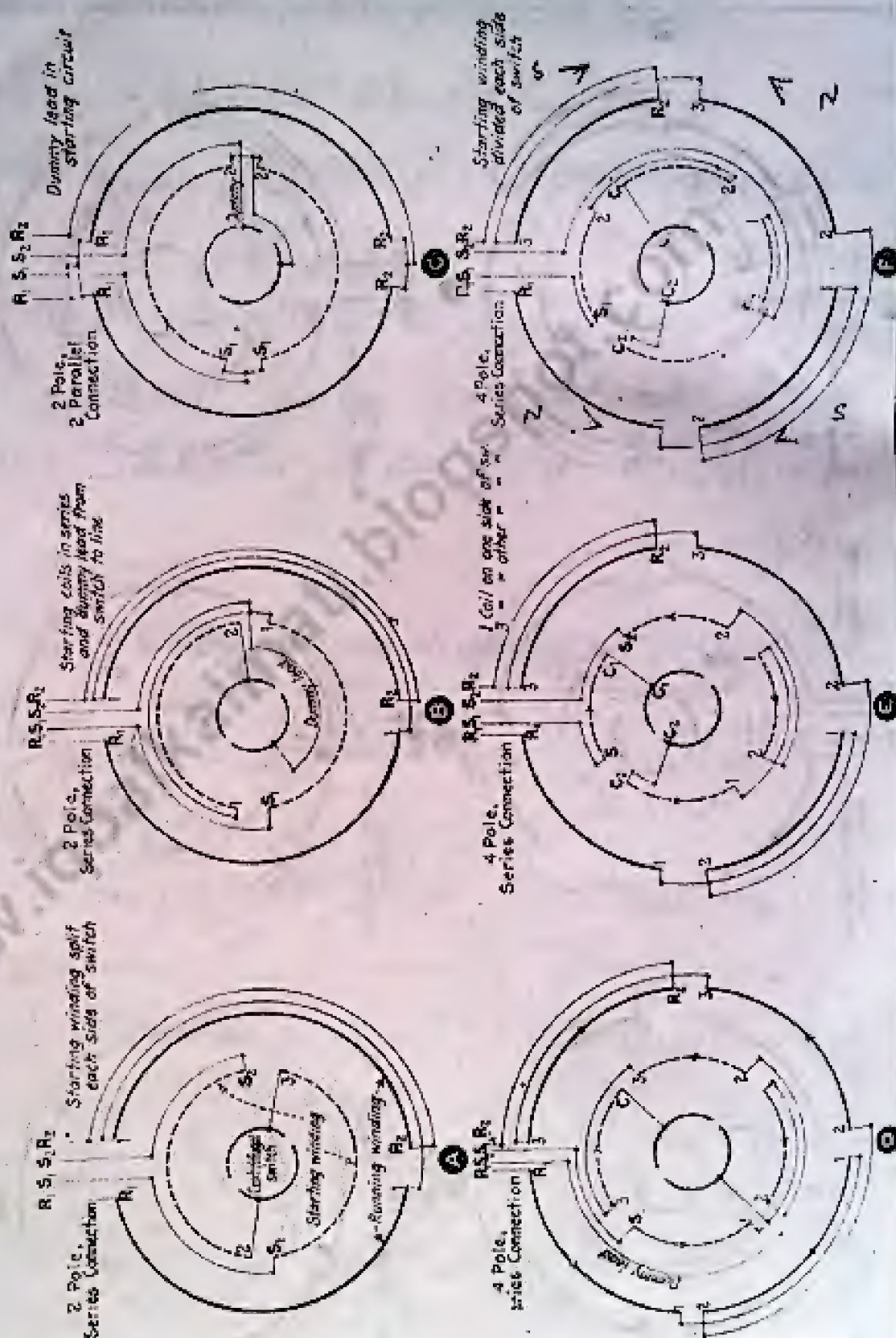
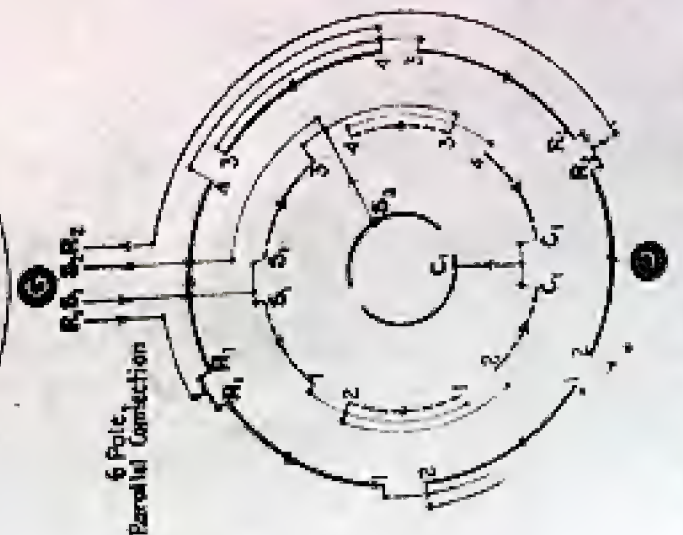
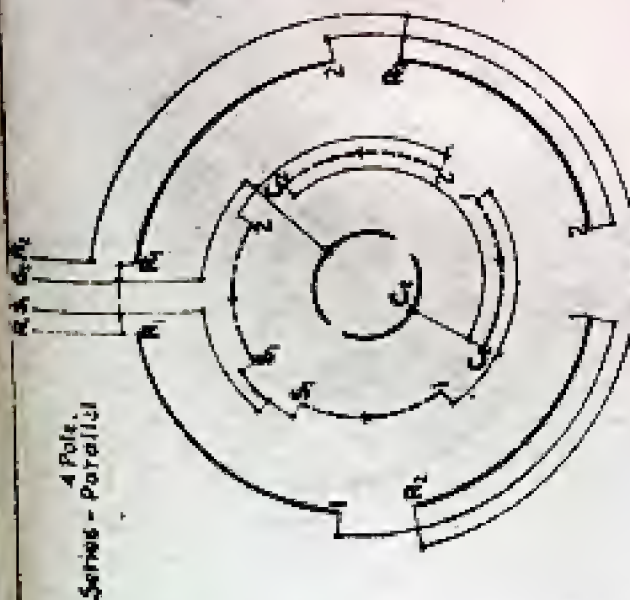
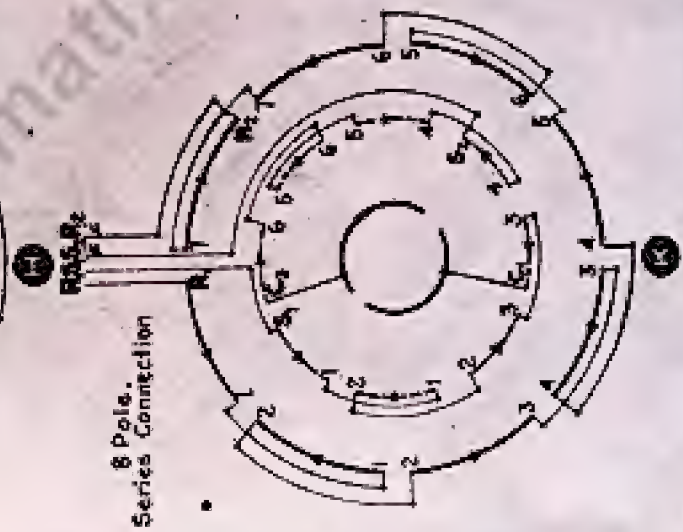
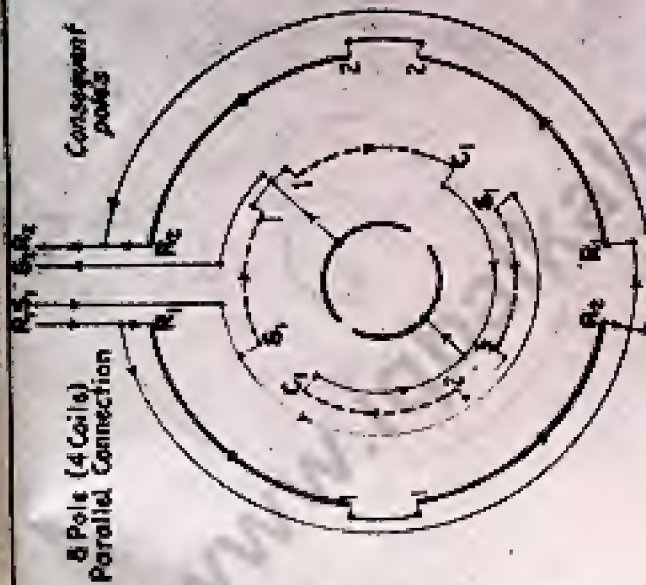
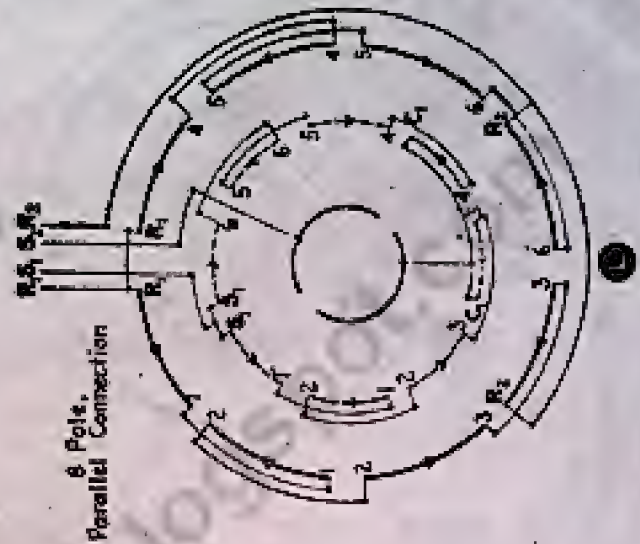
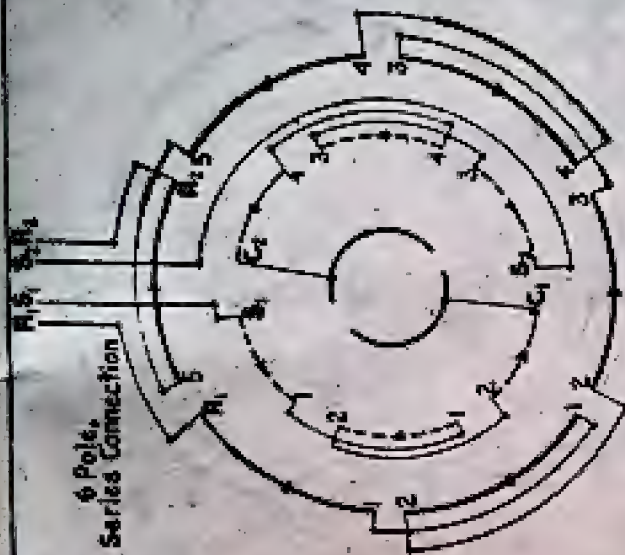
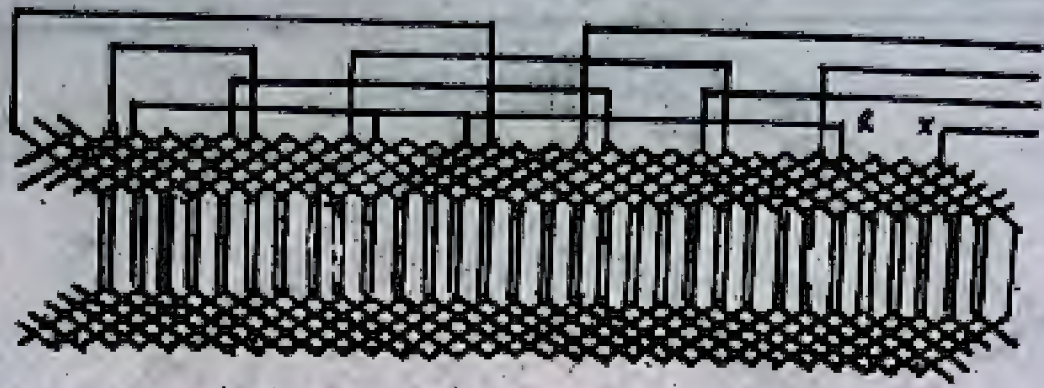
اُنیواں باب

# اے۔سی وائنڈنگ

## سنگل فیز وائنڈنگ (Single Phase Winding)

نیچے دی گئی شکل میں 36 آرمیچر سلاٹ ہیں۔ 8 پول کے لیے وائنڈ کرنا ہے تو وائنڈنگ کے 4 گروپ ہوئے۔ ایک گروپ کیلئے سلاٹ پچ ایک اور آٹھ ہوگی۔ اگر کوائل سائیڈز کی تعداد فی سلاٹ 2 ہو تو کل کوائل سائیڈز 72 ہوئیں اور ایک گروپ کے لیے $\frac{72}{4} = 18$ کنڈکٹر پچ ہوگی۔ ایک گروپ کے لیے صرف 2/3 سلاٹیں استعمال کی گئی ہیں یعنی ہر گروپ کے مرکز میں دو، دو سلاٹیں چھوڑ دی گئی ہیں۔

سنگل فیز وائنڈنگ 36 سلاٹ 8 پول 750 آر۔پی ایم

## ٹو فیز وائنڈنگ (Two Phase Winding)

سامنے دی گئی شکل کے مطابق اگر ٹو فیز وائنڈنگ کرنا مطلوب ہو تو سب

# سنگل فیز موٹروں کے کنکشن ڈایاگرام

# سنگل فیز موٹروں کے کنکشن ڈایاگرام

ٹو فیز وائنڈنگ، 32 سلاٹ، 4 پول، 64 کوائل سائیڈرز

سے پہلے یہ دیکھا جاتا ہے کہ فی فیز کتنی سلاٹس اور کوائل سائیڈز ہوں گی، تب ہی دونوں وائنڈنگز علیحدہ علیحدہ وائنڈ کی جا سکتی ہیں۔ مثلاً اگر 32 سلاٹ 64 کوائل سائیڈز ہوں تو ہر فیز کے حصے 16 سلاٹ اور 32 کوائل سائیڈز آئیں گی اور پھر 4 پولوں کے لیے ہر پول کے سامنے فی فیز $\frac{16}{4} = 4$ سلاٹس آئیں گی اور اسی نسبت سے ٹو فیز موٹروں کے سٹیٹر کو وائنڈ کیا جاتا ہے۔

## تھری فیز وائنڈنگ (Three Phase Winding)

تھری فیز وائنڈنگ کے لیے سب سلاٹس اور کوائل سائیڈز 3 پر پوری پوری تقسیم ہونی چاہیے۔ تاکہ ہر ایک وائنڈنگ کے حصے میں برابر سلاٹس اور کوائل سائیڈز آ سکیں۔ پھر ایک فیز کی سلاٹس پولوں کی تعداد سے پوری پوری تقسیم ہو کر جفت نمبر آنا چاہیے۔ تاکہ کوائل سائیڈز ٹھیک ٹھیک سما سکیں۔ مثلاً اگر سلاٹوں کی تعداد 36 ہو تو ہر ایک فیز کے حصے 12 سلاٹس آئیں گی۔ لیکن چار پولوں پر تقسیم ہو کر یہ تین رہ جائیں گی۔ اس لیے سلاٹوں کی تعداد فی گروپ 2 پر تقسیم نہیں ہو سکتی اور تھری فیز وائنڈنگ کے لیے سلاٹوں کی یہ تعداد مناسب نہیں۔ اگر سلاٹوں کی تعداد 48 ہو تو 4 پولوں کے لیے فی گروپ سلاٹوں کی تعداد $\frac{48}{4 \times 3} = 4$ ہو گی۔ یہ وائنڈنگ ٹھیک ہو سکتی ہے۔ صفحہ نمبر 81-80 پر دی گئی اشکال میں 3 فیز موٹروں کی وائنڈنگ دکھائی گئی ہے۔

B'

C'

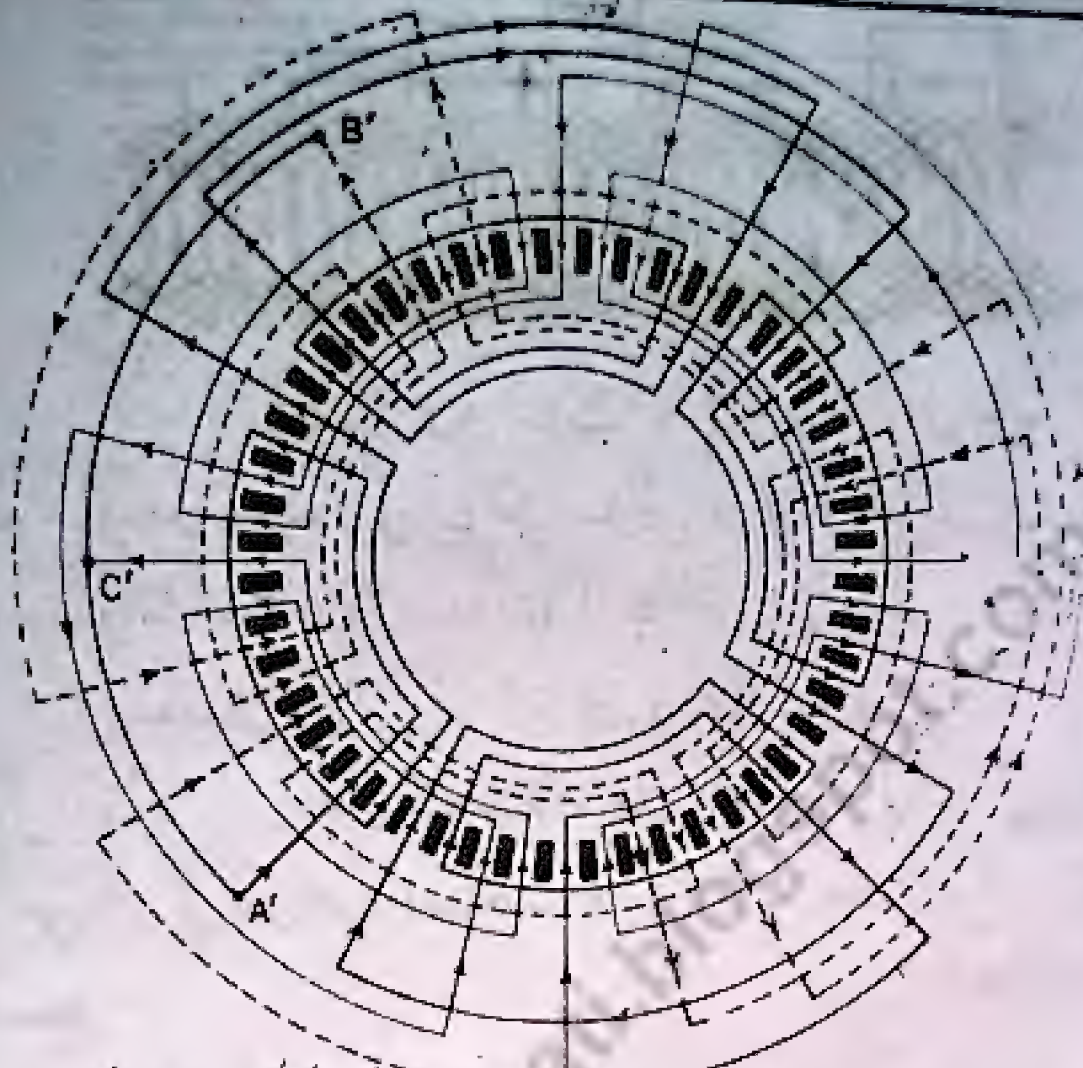
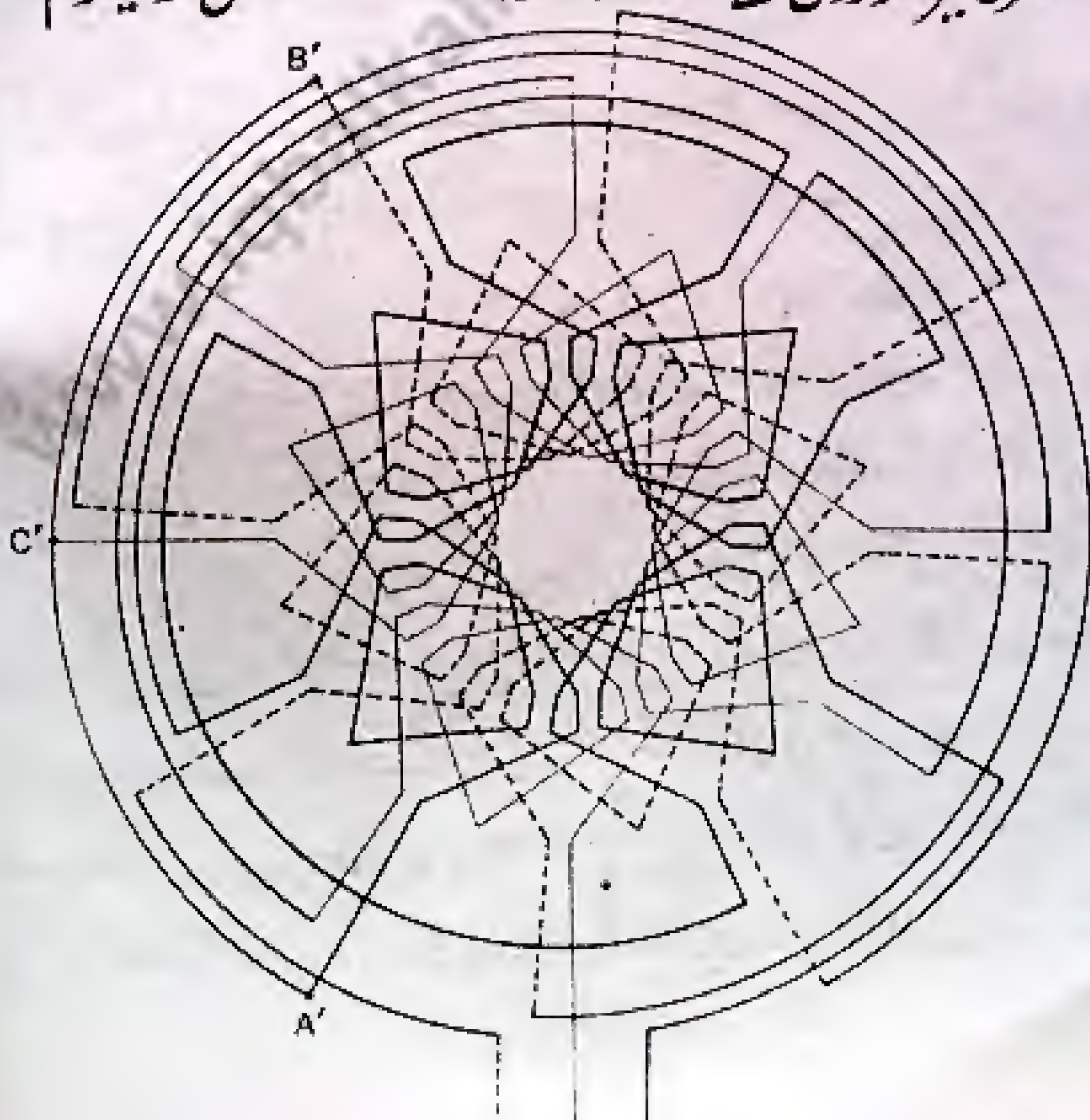
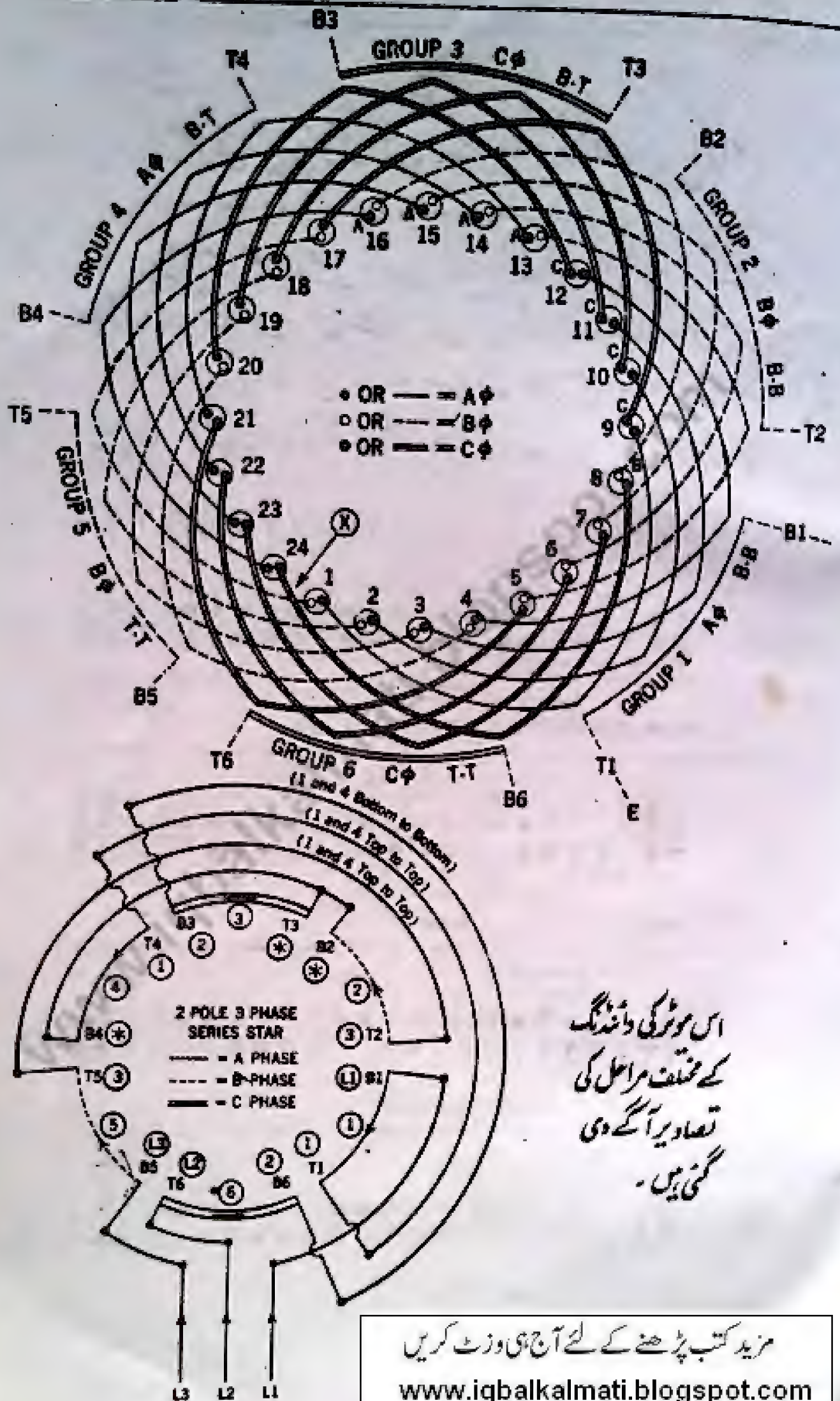
A'

تھری فیز موٹروں کے کنکشن ڈایاگرام

B C A

B'

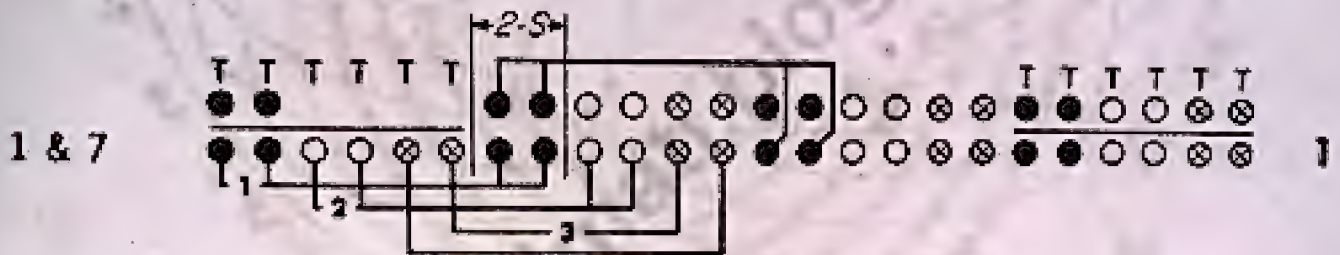
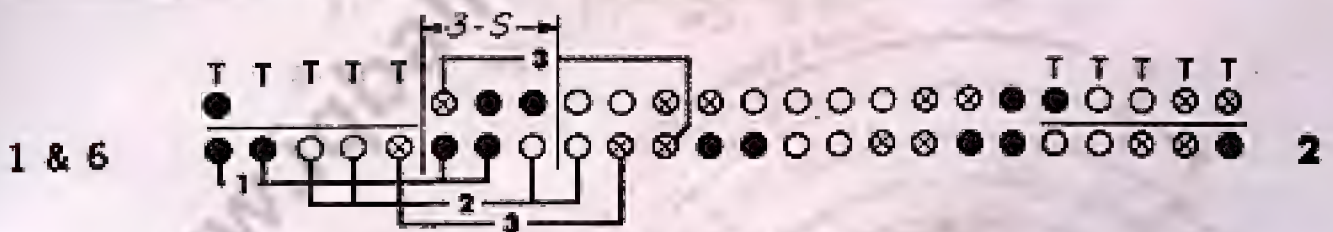
C'

A'

اس موٹر کی وائنڈنگ کے مختلف مراحل کی تصاویر آگے دی گئی ہیں۔

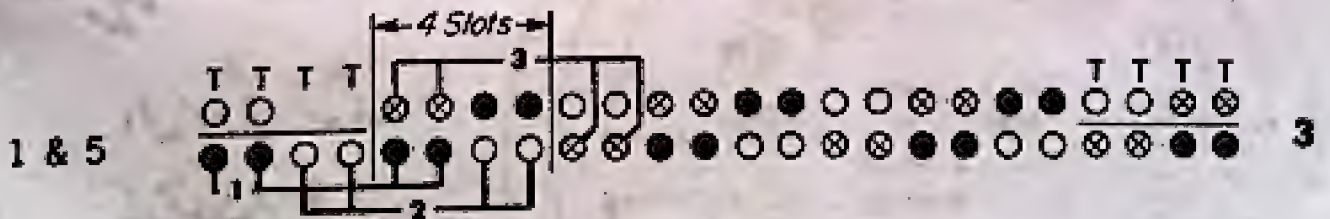
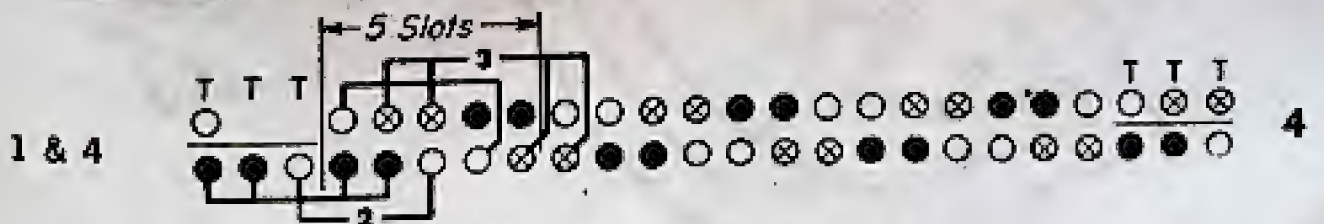
# تھری فیز موٹروں کے وائنڈنگ ڈایاگرام

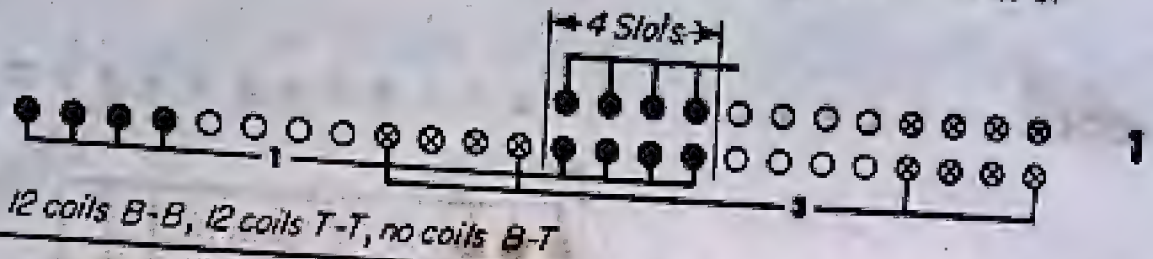
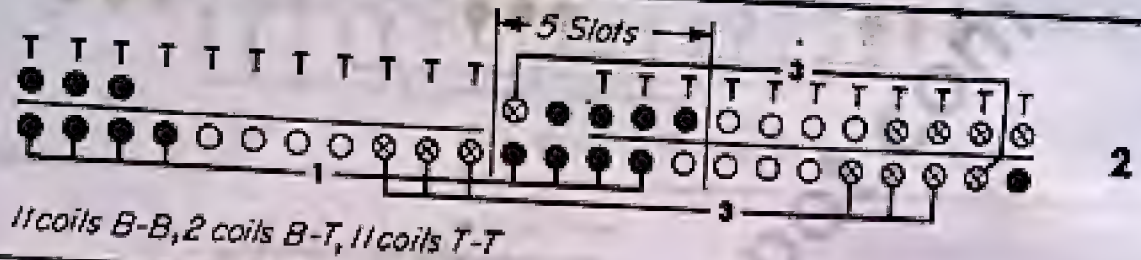
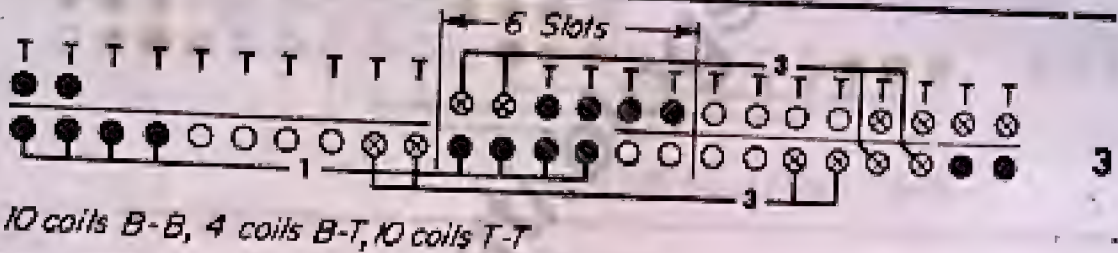
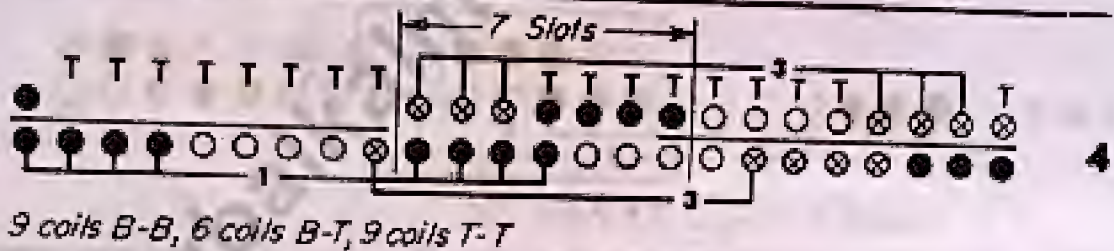
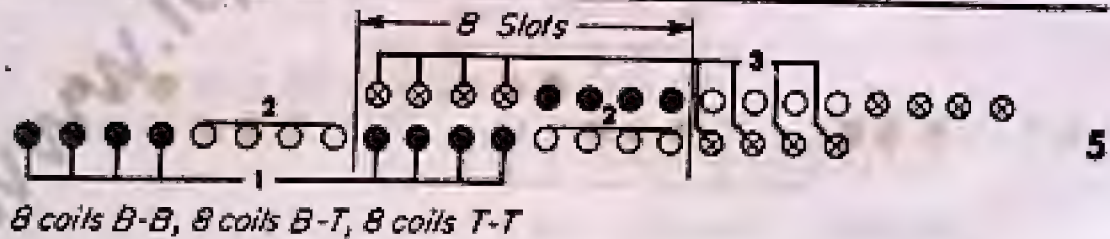
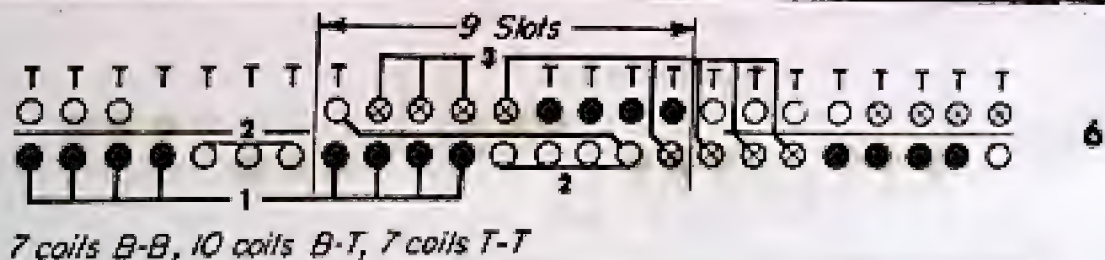
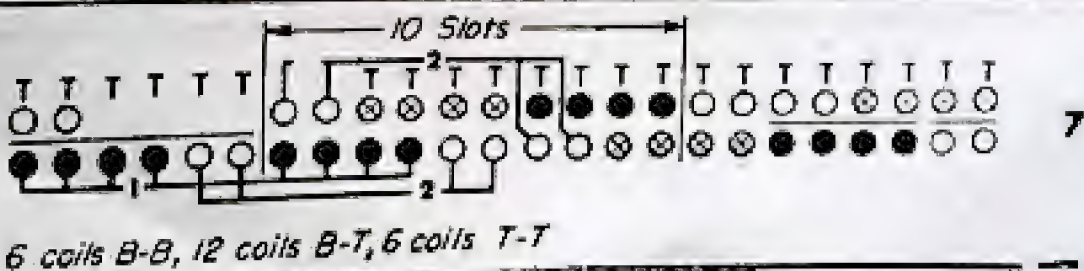
ذیل میں تھری فیز موٹروں کے وائنڈنگ ڈایاگرام مختلف پچوں کے مطابق دے گئے ہیں۔ ان سے موٹروں کی وائنڈنگ بآسانی ذہن نشین کی جاسکتی ہے۔

4 پول 3 فیز 24 سلاٹ فل پچ 1 - 7 ہاف پچ 1 - 4 ڈبل لیپ وائنڈنگ 12 گروپ 2 کوائل فی گروپ

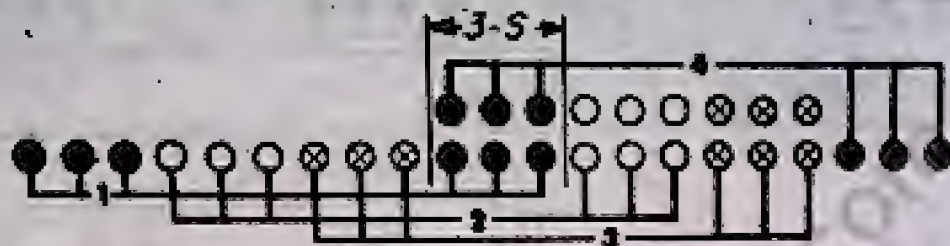
PITCH. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

6 coils B-B, 12 coils B-T, 6 coils T-T

5 coils B-B, 14 coils B-T, 5 coils T-T

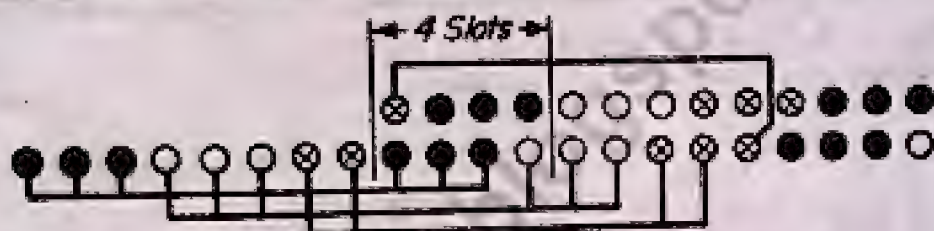
4 Slots

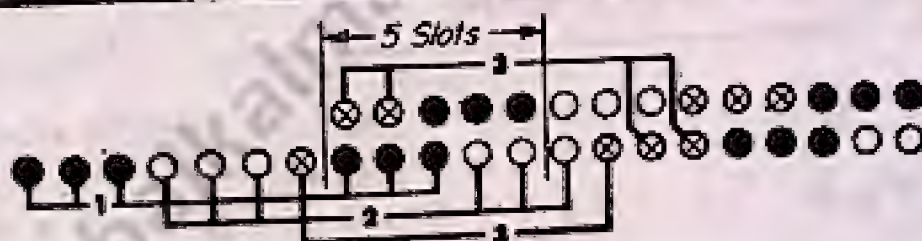
1 & 5 — 3

4 coils B-B, 16 coils B-T, 4 coils T-T

3 coils B-B, 18 coils B-T, 3 coils T-T

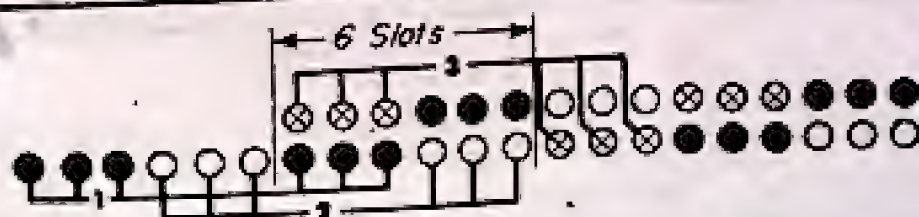
2 پول 3 فیز 24 سلاٹ فل پچ 1-13 ہاف پچ 1-7 ڈبل لیپ وائنڈنگ
6 گروپ۔ فی گروپ 4 کوائل
PITCH
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1 & 13
100%
4 Slots
1
12 coils B-B, 12 coils T-T, no coils B-T
1 & 12
5 Slots
2
11 coils B-B, 2 coils B-T, 11 coils T-T
1 & 11
6 Slots
3
10 coils B-B, 4 coils B-T, 10 coils T-T
1 & 10
7 Slots
4
9 coils B-B, 6 coils B-T, 9 coils T-T
1 & 9
8 Slots
5
8 coils B-B, 8 coils B-T, 8 coils T-T
1 & 8
9 Slots
6
7 coils B-B, 10 coils B-T, 7 coils T-T
1 & 7
50%
10 Slots
7
6 coils B-B, 12 coils B-T, 6 coils T-T

4 پول 3 فیز 36 سلاٹ فل پچ 10 - 1 ہاف پچ 6 - 1
ڈبل لیپ وائنڈنگ 12 گروپ فی گروپ 3 کوائل

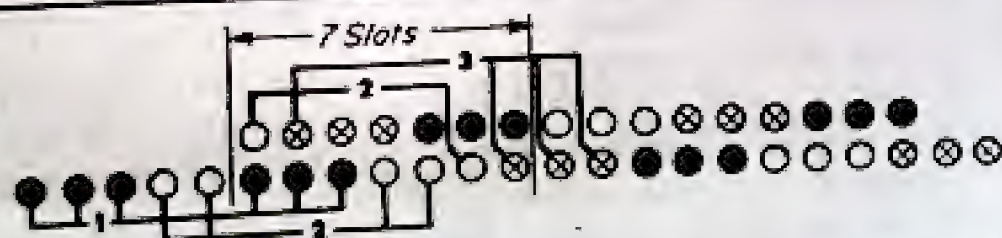
PITCH 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

1 & 10 — 3-S — 1

9 coils B-B, 18 coils B-T, 9 coils T-T

1 & 9 — 4 Slots — 2

8 coils B-B, 20 coils B-T, 8 coils T-T

1 & 8 — 5 Slots — 3

7 coils B-B, 22 coils B-T, 7 coils T-T

1 & 7 — 6 Slots

6 coils B-B, 24 coils B-T, 6 coils T-T

1 & 6 — 7 Slots — 5

5 coils B-B, 26 coils B-T, 5 coils T-T

## سپرل یا چین وائنڈنگ (Spiral or Chain Winding)

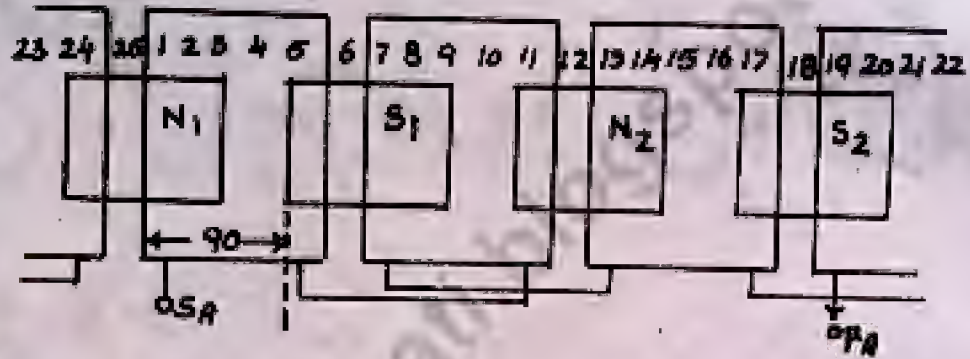
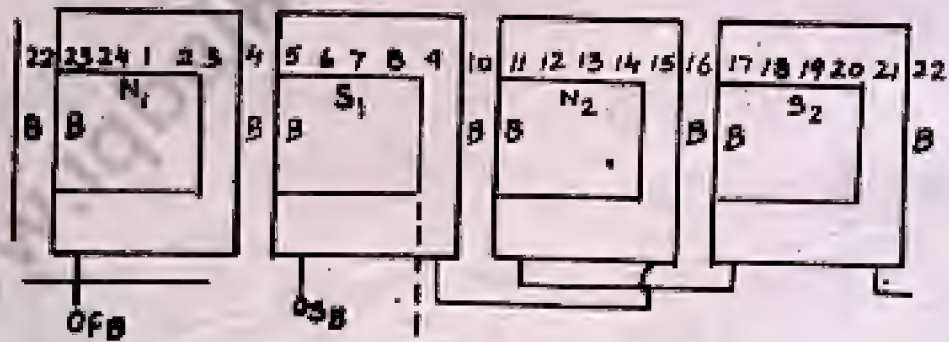
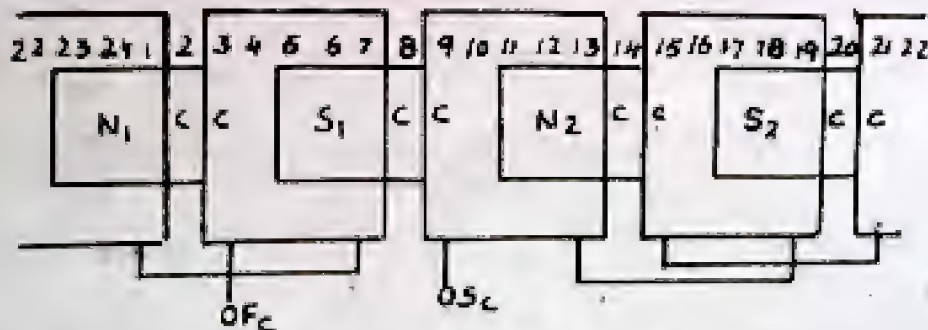
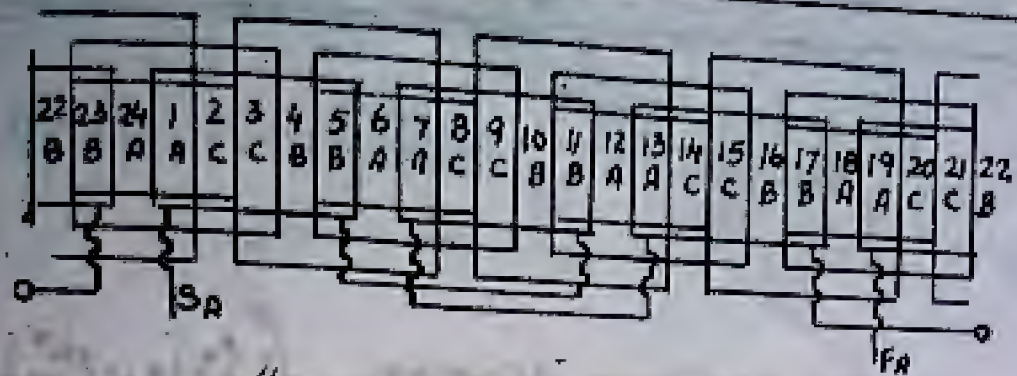
دی گئی شکل میں سپرل وائنڈنگ کے تینوں فیزوں کے کنکشن علیحدہ علیحدہ دکھائے گئے ہیں اور پھر ایک جگہ تینوں کو اکٹھا دکھایا گیا ہے ۔ تینوں فیزوں کے کائلوں کے فارمر علیحدہ علیحدہ ہوں گے تاکہ کنکشن میں آسانی رہے ۔

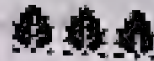
پہلا فیز فی فیز فی پول 2 سلاٹ

دوسرا فیز

## سپرل یا چین وائنڈنگ (Spiral or Chain Winding)

دی گئی شکل میں سپرل وائنڈنگ کے تینوں فیزوں کے کنکشن علیحدہ علیحدہ دکھائے گئے ہیں اور پھر ایک جگہ تینوں کو اکٹھا دکھایا گیا ہے۔ تینوں فیزوں کے کائلوں کے تار علیحدہ علیحدہ ہوں گے تاکہ کنکشن میں آسانی رہے۔

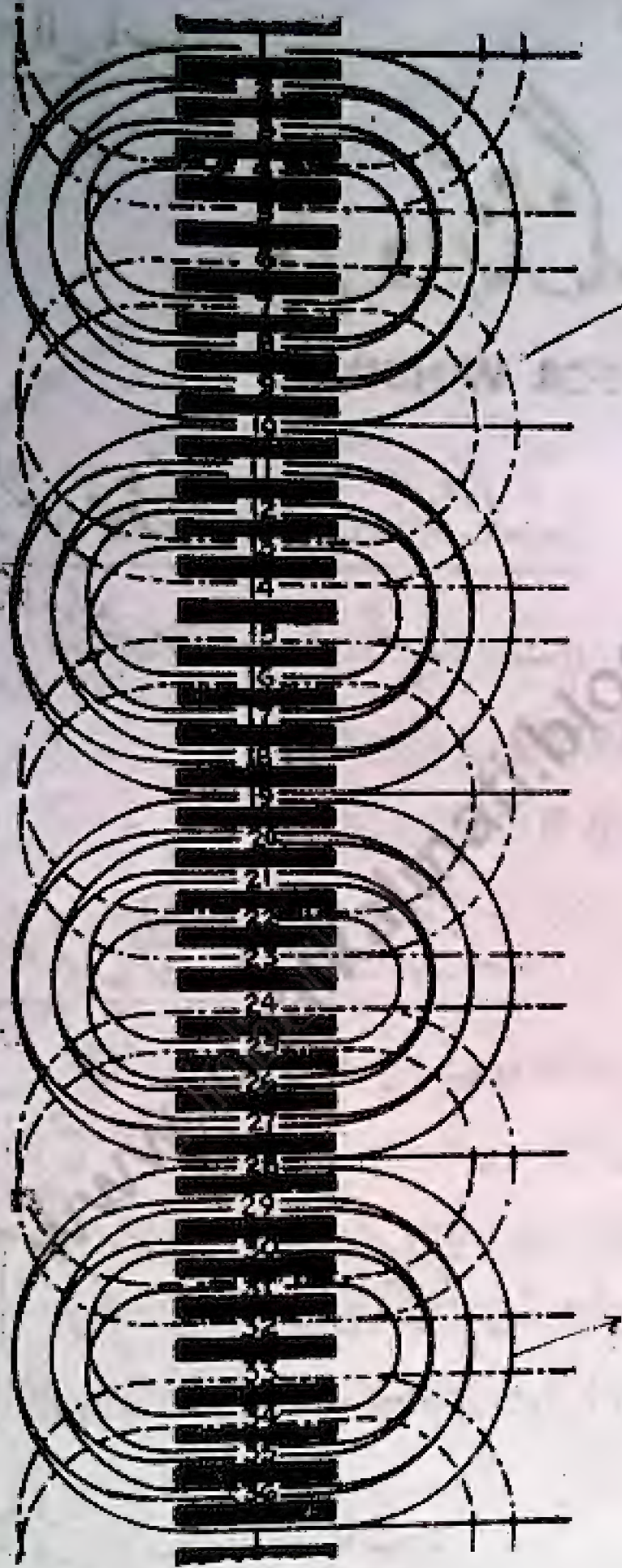
پہلا فیز فی فیز فی پول 2 سلاٹ

دوسرا فیز

تیسرا فیز

24 سلاٹ تھری فیز کی سپرل یا چین وائنڈنگ

❀❀❀

بیسواں باب

# چھوٹی سنگل فیز موٹروں کی وائنڈنگ

چھوٹی سنگل فیز انڈکشن موٹروں کی وائنڈنگ عموماً ٹو فیز وائنڈنگ ہوتی ہے ۔ موٹی تار کی وائنڈنگ رننگ (Running) وائنڈنگ کہلاتی ہے اور باریک تار کی وائنڈنگ سٹارٹنگ (Starting) وائنڈنگ کہلاتی ہے ۔ سنگل فیز موٹر کو سٹارٹ کرنے کے دو طریقے ہیں ۔ یا تو سٹیٹر پر دو علیحدہ علیحدہ وائنڈنگیں کی جائیں اور اُسے بطور ٹو فیز موٹر سٹارٹ کیا جائے ۔ اور جب موٹر چل پڑے تو باریک تار والی وائنڈنگ جس کی رزسٹنس زیادہ ہوتی ہے کو سرکٹ سے علیحدہ کر دیا جائے اور موٹر کو بطور سنگل فیز ہی چلنے دیا جائے ۔ دوسرا طریقہ یہ ہے کہ فیلڈ پولوں کے آدھے آدھے حصّے کے اِرد گرد کوپر رِنگز چڑھا دیئے جائیں ۔ جن میں ایڈی کرنٹ پیدا ہو کر ایک طرف کے ٹارق کو دوسری طرف کے ٹارق سے زیادہ کر دے تاکہ موٹر خود بخود سٹارٹ ہو جائے ۔ یہ وائنڈنگ عام طور پر پنکھوں میں کی جاتی ہے ۔ صفحہ نمبر 81 پر دی گئی شکل میں 36 سلاٹس کی دو علیحدہ علیحدہ وائنڈنگیں یعنی رننگ ، وائنڈنگ

اور سٹارٹنگ دکھائی گئی ہیں ۔

اکیسواں باب

# روٹر وائنڈنگ

# (ROTOR WINDING)

## انڈکشن موٹر کے روٹر کی وائنڈنگ :

انڈکشن موٹر کے روٹر دو قسم کے ہوتے ہیں :-

1. سکوئرل کیج روٹر (Squirrel Cage Rotor)
2. واؤنڈ روٹر (Wound Rotor)

## سکوئرل کیج روٹر کی وائنڈنگ :

سکوائرل کیج روٹر کو موٹی تانبے کی سلاخوں سے بھر دیا جاتا ہے یعنی سلاٹوں میں سلاخ لگا دیئے جاتے ہیں اور ان سلاخوں کو روٹر کور کے دونوں طرف تانبے کے رنگز سے شارٹ کر دیا جاتا ہے۔ موٹی سلاخوں کی وجہ سے روٹر کی رزسٹنس کم ہوتی ہے۔ جتنی رزسٹنس کم ہوگی موٹر کی ایفی شنسی اتنی ہی بہتر ہوگی لیکن رزسٹنس بہت ہی کم ہو تو موٹر کا تارق کم ہو جاتا ہے۔

## واؤنڈ روٹر کی وائنڈنگ :

روٹر پر ہمیشہ تھری فیز وائنڈنگ کی جاتی ہے۔ اس کی وائنڈنگ بھی تھری فیز سٹیٹر وائنڈنگ کی طرح کی جاتی ہے اور وہی طریقے اور فارمولے استعمال کیے جاتے ہیں۔ روٹر وائنڈنگ ہمیشہ سٹار میں کونیکٹ کی جاتی ہے اور تینوں لیڈوں کو تانبے یا پیتل کے بنے ہوئے سلپ رنگز کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔

## بائیسواں باب

# اے سی موٹر ری وائنڈنگ

یوں تو موٹر وائنڈنگ کے کام میں مکینک کو کئی قسم کے کام کرنے پڑتے ہیں جن میں موٹر کی تنصیب، موٹر کے سوئچ اور سٹارٹر کی وائرنگ اور موٹر ری وائینڈنگ شامل ہے۔ ان سب میں اہم ترین کام ورکشاپ میں مرمت کے لیے آنے والی موٹروں کی ری وائینڈنگ ہے۔ بظاہر یہ کام بہت آسان معلوم ہوتا ہے کہ جلی ہوئی موٹر سے پہلی وائنڈنگ نکال کر اسی طرح کی نئی وائنڈنگ ڈال دی جائے لیکن عملی طور پر یہ نہایت پیچیدہ، وقت طلب اور مکمل کاریگری کا کام ہے۔ اس کام میں مہارت حاصل کرنے میں بہت وقت صرف ہوتا ہے۔ تجربہ کا کوئی بھی بدل نہیں ہو سکتا تاہم نئے کام شروع کرنے والوں کے لیے کچھ راہنما اصول وضع کیے جا سکتے ہیں، ان کی مدد سے انسان کام کرتے ہوئے بالآخر ماہر کاریگر بن سکتا ہے۔

ورکشاپ میں آنے والی جلی ہوئی موٹر کو ری وائنڈ کرنے سے پہلے اگر اس کے جلنے کی وجہ معلوم کر لی جاوے تو یہ بات سب سے زیادہ فائدہ مند ثابت ہو سکتی ہے۔

عام طور پر موٹر کے جلنے کی مندرجہ ذیل وجوہات ہو سکتی ہیں۔

1- بہت زیادہ اوور لوڈ موٹر۔

2- وولٹیج میں بہت زیادہ کمی بیشی۔

3۔ جو مشینری موٹر سے چلائی جا رہی ہو اس کا جام ہونا، غلط الائنمنٹ یا موٹر کی استطاعت سے زیادہ ہونا۔

4۔ موٹر کے بیرنگ وغیرہ کا خراب ہونا جس کی وجہ سے موٹر کے روٹر کا سٹیٹر سے رگڑ کھانا۔

5۔ اوور لوڈ ٹرپنگ سوچ وغیرہ کی خرابی۔

یہ تمام خرابیاں موٹر کی وائنڈنگ سے علاوہ ہیں، لیکن اگر ان میں سے کوئی ایک بدستور موجود رہے تو موٹر دوبارہ جل جاوے گی۔ اس لیے اگر ایسی صورت حال ہو تو ری وائنڈ شدہ موٹر کو اس وقت تک کام پر نہ لگا دیں جب تک ان کو دور نہ کر دیا جائے۔

ان کے علاوہ کچھ خرابیاں موٹر کی وائنڈنگ کی بھی ہو سکتی ہیں، جو کہ مندرجہ ذیل ہیں۔

## ا۔ بے احتیاطی سے وائنڈ کردہ موٹر

(i) اکثر اناڑی حضرات موٹر کے کوائلوں کا سائز ضرورت سے چھوٹا کر لیتے ہیں ایسی صورت میں کوائل موٹر کی سلاٹوں میں آسانی سے داخل نہیں ہو سکتے چنانچہ ان کو ہتھوڑی کی ضربوں سے سلاٹوں کے اندر داخل کرتے ہیں جس سے کوائلوں کی انسولیشن کمزور ہو جاتی ہے یا کسی نہ کسی جگہ سے ٹوٹ جاتی ہے۔ ایسی موٹر عام طور پر معمولی نمی یا ٹمپریچر کی زیادتی کی وجہ سے شارٹ ہو کر جل جاتی ہے۔

(ii) غلط وائنڈ شدہ موٹر۔

بعض ری وائنڈر موٹر کے کوائلوں کی پوری ٹرنیں سلاٹوں میں داخل نہیں کر پاتے چنانچہ وہ اپنی آسانی کی خاطر تار کے ٹرن کم کر دیتے ہیں یا غلط نمبر کی تار سے موٹر وائنڈ کر دیتے ہیں۔ ایسی موٹر بہت زیادہ گرم ہوتی ہے اور بہت جلدی جل جاتی ہے۔

## 2۔ موٹر کے بیرونی کورز کی غلط الائنمنٹ

بعض دفعہ کسی وجہ سے موٹر کے بیرونی کور ٹوٹ جاتے ہیں جن کو ویلڈنگ کر کے دوبارہ استعمال میں لایا جاتا ہے۔ ان میں پھرٹ رہ جاتی ہے جس کی وجہ سے موٹر کا روٹر صحیح پوزیشن میں نہیں رہتا چنانچہ موٹر کے بیئرنگ اپنی صحیح پوزیشن پر نہیں رہتے اور موٹر کا سٹیٹر وائنڈنگ کیساتھ رگڑ کھانا شروع کر دیتا ہے اور موٹر اوور ہیٹ ہو کر جل جاتی ہے۔ موٹر کو ری وائنڈ کرنے سے پیشتر اس کے کور لازمی طور پر درست کرنا چاہیئے۔ اگر اس موٹر کا نیا کور دستیاب نہ ہو تو نیا کور ڈھلوا کر خراد کروا لینا چاہیئے۔ بعض ناتجربہ کار حضرات ایسی صورت میں روٹر پر خراد سے ہلکا سا ٹول لگا دیتے ہیں۔ اس صورت میں اگرچہ روٹر سٹیٹر سے رگڑ تو نہیں کھاتا، لیکن ایئر گیپ بڑھ جانے سے موٹر کی طاقت بہت کم ہو جاتی ہے اور موٹر پورا لوڈ نہیں کھینچتی۔ ایسی موٹر بار بار جل جاتی ہے۔ روٹر کو کسی صورت میں بھی ٹول نہیں لگانا چاہیئے۔

## 3۔ نکمی کوالٹی کی موٹر

بعض کمپنیاں ولایتی موٹروں کی نقل تیار کر کے بازار میں استعمال فروخت کرنا شروع کر دیتی ہیں، ان کی تیار کردہ موٹریں انتہائی ناقص ہوتی ہیں اور ان میں مندرجہ ذیل نقص عام طور پر پائے جاتے ہیں۔

(i) روٹر اور سٹیٹر کی کور سلی کان یا سٹیلی کی بجائے ڈرموں یا عام لوہے کی چادروں سے تیار کی جاتی ہے اور ان کو اسی ٹرن ریشو پر وائنڈ کر دیا جاتا ہے جو کہ ولایتی موٹروں میں استعمال کی گئی ہو۔

(ii) روٹر کی غلط فٹنگ کی جاتی ہے۔ عام طور پر موٹر کا روٹر سٹیٹر بالکل آمنے سامنے نہیں رہتا بلکہ ایک طرف سے روٹر سٹیٹر سے کافی باہر رہتا

ہے جبکے نتیجہ میں موٹر پورا لوڈ دینے کے ناقابل ہوتی ہے:-

(iii) روٹر کی وائنڈنگ کا ناقص ہونا۔ سکرل کیج ٹائپ موٹروں میں روٹر کے اندر تانبے کی سلاخیں ڈال کر ان کے بیرونی سروں کو تانبے کی دو گول پلیٹوں سے ٹانکا کر دیا جاتا ہے۔ یہ موٹر کی سیکنڈری وائنڈنگ ہوتی ہے بسا اوقات اس کے بیرونی ٹانکے کمزور یا ڈھیلے رہ جاتے ہیں جن کی وجہ سے موٹر کی طاقت کمزور پڑ جاتی ہے اور وہ پورا لوڈ نہیں کھینچ سکتی چنانچہ ایسی موٹر اکثر اوقات جلد جلد جل جاتی ہے۔ ایسے روٹر کو مکمل طور پر دوبارہ ٹانکا کرنا چاہیئے۔

موٹر کو ری وائنڈ کرنے سے پہلے مندرجہ بالا امور کے متعلق بخوبی جانچ کر لینا چاہیئے۔ اگر ان میں سے کوئی ایک خرابی موجود ہو تو اس کے لیے ضروری مداوا کر لینا چاہیئے اس کے بعد موٹر کی ری وائنڈنگ کی طرف متوجہ ہونا چاہیئے

## معلومات کا ریکارڈ کرنا

مرمت کے لیے آنے والی موٹر کے بیرونی کور کو کھول کر اس کی جلی ہوئی وائنڈنگ کو باحتیاط علیحدہ کریں اور مندرجہ ذیل معلومات کا ریکارڈ تیار کریں۔

| | |
|---|---|
| 1- موٹر کے مالک کا نام | 2- تاریخ آمد |
| 3- موٹر کا میکر | 4- " واپسی |
| 5- ہارس پاور | 6- " تیاری |
| 7- تعداد پول سپیڈ | 8- وولٹیج ۔ فیز |
| 9- سٹیٹر کا اندرونی ڈایامیٹر | 10- سٹیٹر کی لمبائی |
| 11- ٹرن فی کوائل | 12- تار نمبر |
| 13 تعداد سلاٹ | 14- پیچ |
| 15- قسم وائنڈنگ | 16- کل ٹرن فی فیز |

۱۷- کل وزن تار | ۱۸- کیفیت

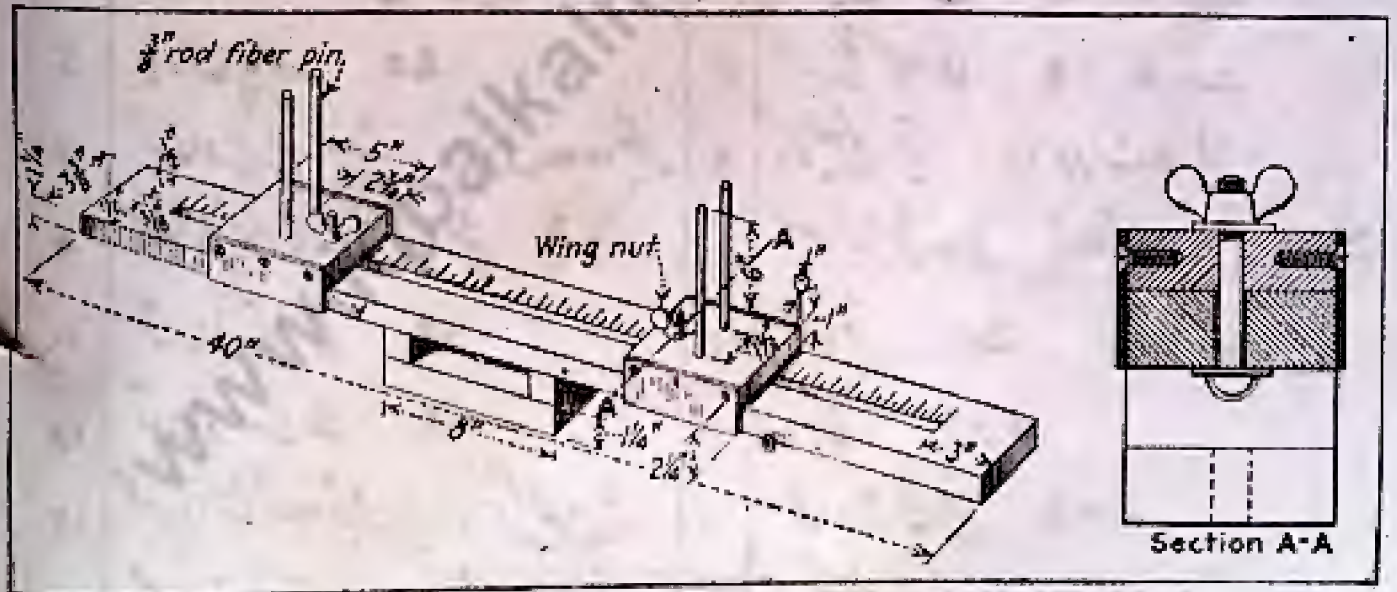
ان تمام معلومات کو مکمل کر کے احتیاط سے فائل میں رکھیں۔ یہ معلومات آپ کو ریکارڈ کا کام بھی دیں گی۔ بعض دفعہ ایسی ہی کوئی موٹر ری وائنڈنگ کے لیے آجاتی ہے۔ جس میں سابقہ وائنڈنگ نہیں ہوتی۔ ایسی موٹروں کی ری وائنڈنگ میں یہ معلومات نہایت مفید ثابت ہوں گی۔ اور ان کو اس چارٹ کی مدد سے بغیر کسی قسم کی پریشانی کے باسانی ری وائنڈ کیا جا سکتا ہے۔ اس صفحہ پر ایک ایسا ہی مکمل کردہ نقشہ دیا گیا ہے جو کہ اصل ری وائنڈنگ کی تفصیلات کا ہے۔ آپ اس کی اہمیت کا بخوبی اندازہ لگا سکتے ہیں۔

## مغل الیکٹرک ورکس ریلوے روڈ ننکانہ صاحب

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | موٹر کے مالک کا نام - شیخ محمد امین | 2 | تاریخ آمد 15-6-78 |
| 3 | میکر - بیکو نیومین | 4 | تاریخ واپسی 22-6-78 |
| 5 | ہارس پاور 20 | 6 | تاریخ تیاری 20-6-78 |
| 7 | تعداد پول سپیڈ - ۴ پول ۱۴۰۰ چکر | 8 | وولٹیج - فیز ۴۰۰ وولٹ 3 فیز |
| 9 | سٹیٹر کا اندرونی ڈایا میٹر $7\frac{3}{4}$" | 10 | سٹیٹر کی لمبائی $4\frac{1}{4}$" |
| 11 | ٹرن فی کوائل 48 | 12 | تار نمبر 20 اینمل سنگل |
| 13 | تعداد سلاٹ 48 | 14 | پیچ 1 - 11 |
| 15 | قسم وائنڈنگ - ڈبل ویو، ۴ سرکٹ پیرلل | 16 | کل ٹرن فی فیز 192 |
| 17 | کل وزن تار $18\frac{1}{2}$ پونڈ | 18 | کیفیت |

نوٹ، موٹر میں گلاس انسولیشن دی گئی تھی، کوائل کا سائز چھوٹا تھا چونکہ گلاس انسولیشن نہیں دی جا سکتی تھی اس لیے کوائل کا سائز معمولی بڑھا دیا گیا اس طرح ۲۰ پونڈ تار خرچ ہوئی۔

خوشی محمد

ان تمام معلومات کو ریکارڈ کرنے کے بعد موٹر کو مکمل طور پر صاف کریں، موٹر کی سلاٹوں کو اچھی طرح صاف کریں اور سابقہ وائنڈنگ کے جلے ہوئے ذرات اچھی طرح نکال دیں اور ان میں لیدرائیڈ کی لائننگ لگائیں۔ ۱۰ ملی میٹر کے لیدرائیڈ کی ایک تہہ سلاٹ میں رکھی جائے۔ سلاٹ میں لیدرائیڈ بیرونی سروں پر بقدر ½ دونو طرف کور سے زائد لمبا ہونا چاہیئے اور اس بیرونی حصے کو موڑ کر دوہرا کر دینا چاہیئے تاکہ یہ کوائلوں کے زور سے پھٹ نہ سکے۔ اس کے بعد کوائل کے فرمہ کا سائز معلوم کرنا چاہیئے۔ ایک لمبی تار لیکر موٹر کی پیچ کے مطابق سلاٹوں میں داخل کر کے اس کی پوری ٹرن بنائیں۔ یہ ٹرن بیرونی طور پر سٹیٹر سے ایک سے ڈیڑھ انچ کے فاصلے تک ہونا چاہیئے، تاکہ کوائل اپنی سلاٹوں میں باآسانی داخل ہو سکیں، اس کا گھیرا بہت زیادہ تنگ یا زیادہ کھلا نہ کریں اب اس کو اصل کوائل کی شکل دے کر اس کے سائز کا فرمہ تیار کریں۔

کم و بیش سائز کا فرمہ تیار کرنے کی سادہ مشین

شکل میں دکھائی گئی مشین کے علاوہ لکڑی کے فرمے بھی تیار کیے جا سکتے ہیں، بڑے چھوٹے سائز کے کوائلوں کے لیے ان کی اصل سائز اور شکل کے فرمے تیار کریں۔

لکڑی کے فرمے اس طرح کے ہونے چاہئیں کہ ان سے کوائل بآسانی اُتارے جا سکیں۔ اگر ضروری ہو تو ان فرموں پر کوائل ہاتھ سے بھی وائنڈ کیے جا سکتے ہیں، لیکن اس کام کے لیے ایک وائنڈنگ مشین بآسانی تیار کی جا سکتی ہے۔ نیچے ایسی ہی ایک مشین کی تصویر دی گئی ہے۔

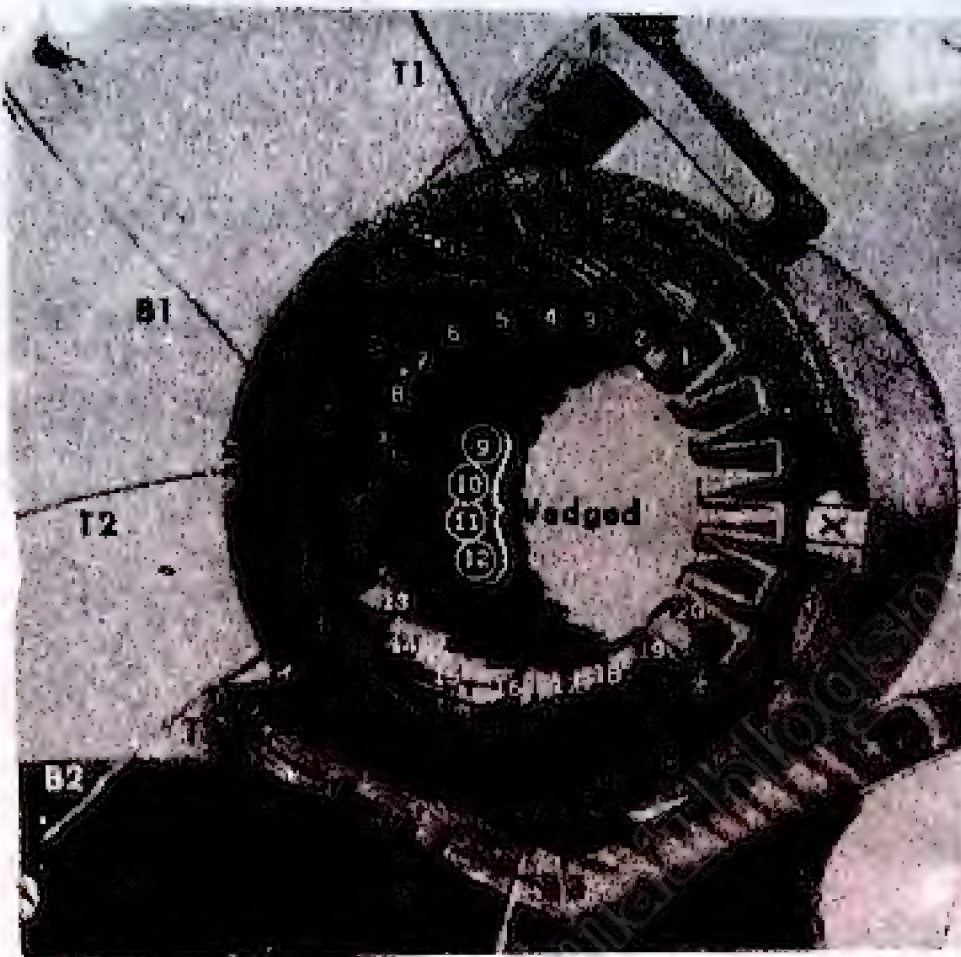
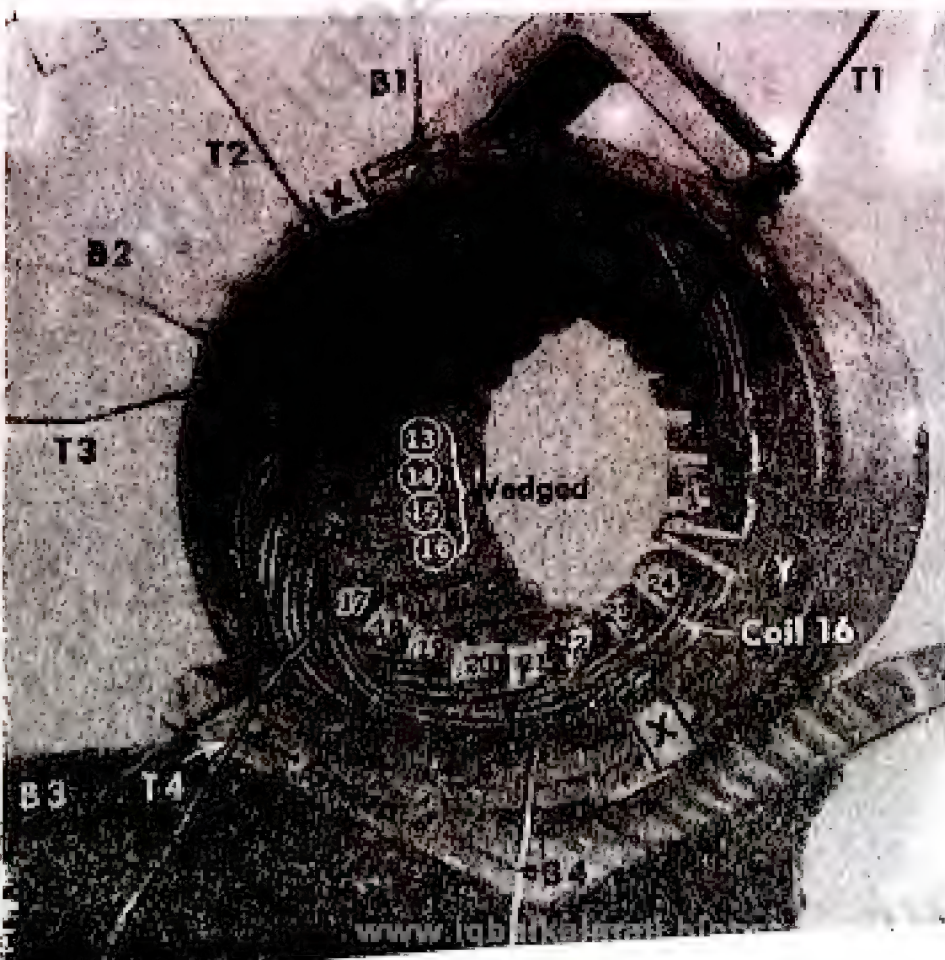
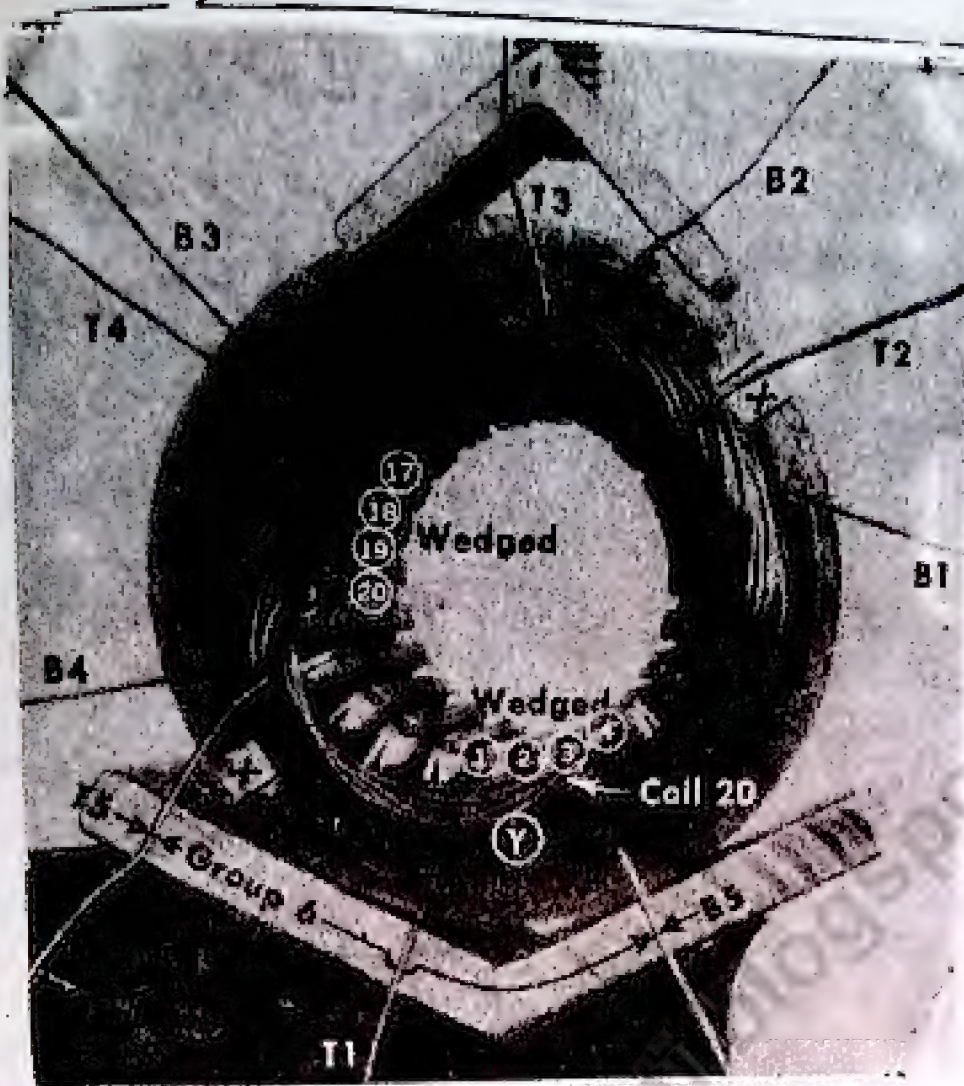
تمام کوائلوں کے سیٹ تیار کرنے کے بعد ان کو موٹر میں باری باری داخل کرنا چاہیئے۔ مبتدی حضرات کو ہر کوائل کے شروع اور آخری سرے پر دو رنگوں کی سلیونگ ڈال دینا چاہیئے۔ کوائل سٹیٹر میں ڈالتے وقت کوائل کے شروع سرے وائنڈنگ کے باہر کی طرف رہیں گے اور آخری سرے اندر کی طرف رہیں گے۔ کوائل کو احتیاط سے ایک ایک سیٹ کر کے ڈالنا چاہیئے۔ اگلے صفحوں پر ایک موٹر کی ری وائنڈنگ کے مختلف مرحلوں کی تصاویر دکھائی گئی ہیں۔

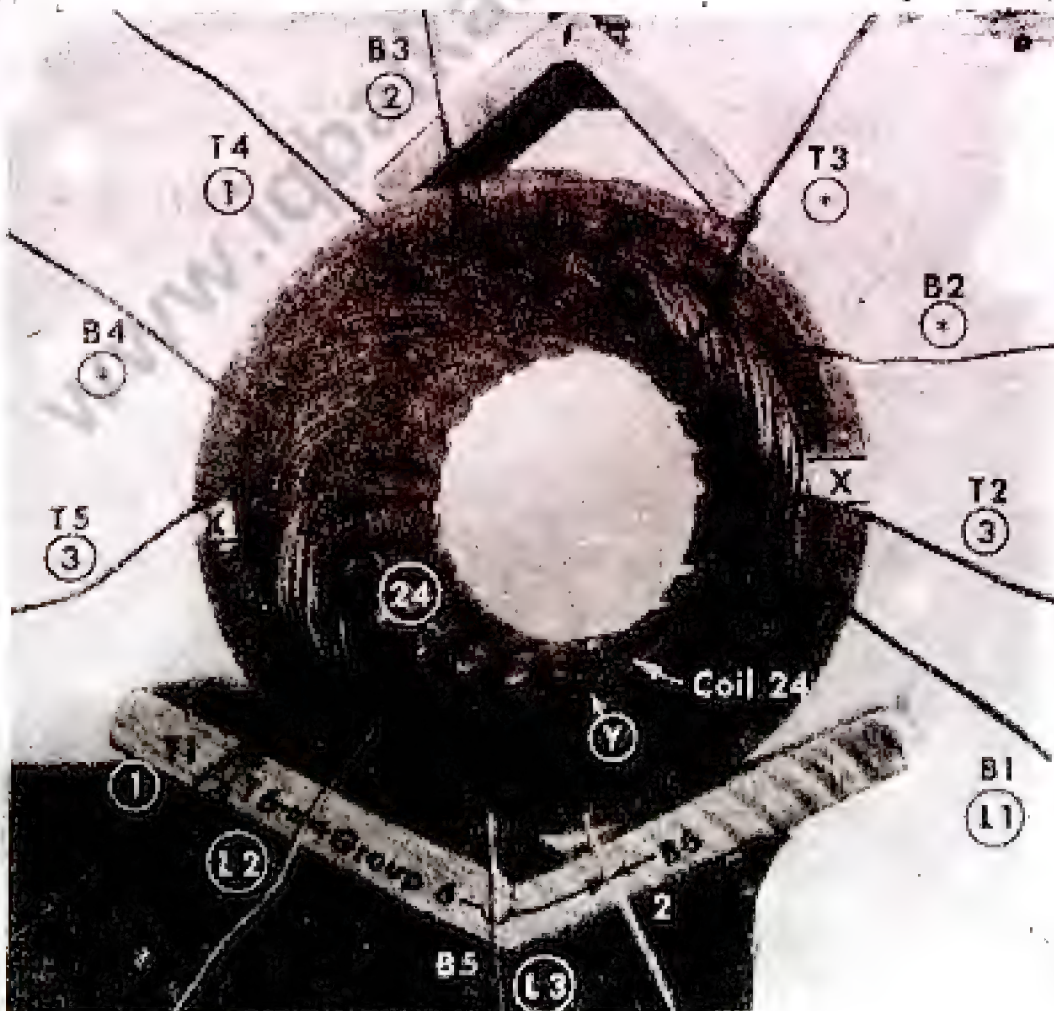
پہلی تصویر میں کوائلوں کے پہلے گروپ (سیٹ) کو دکھایا گیا ہے۔ یہ کوائل

سلاٹ نمبر 1 - 9
2 - 10 ، 3 - 11
اور 4 - 12 میں
ڈالے گئے ہیں۔ یہ
تمام کوائل سلاٹوں
کے نچلے حصے میں
رہیں گے۔

دوسری تصویر میں
دوسرے گروپ کے
تینوں کوائل بھی
سلاٹوں میں داخل
کر دیے گئے ہیں۔ یہ
کوائل سلاٹ نمبر
5-13 ، 6 - 14
7 - 15 اور 8 - 16
میں ڈالے گئے ہیں۔

یہ کوائل بھی سلاٹ کے نچلے حصّوں میں ڈالے گئے ہیں۔

تیسرے مرحلہ کی تصویر میں اگلا سیٹ ڈالا گیا ہے یہ کوائل سلاٹ 9-17، 10-18، 11-19 اور 12-20 میں ڈالے گئے ہیں۔ یہ کوائل سلاٹ 9، 10، 11 اور 12 کے اوپر اور سلاٹ نمبر 17، 18، 19 اور 20 کے نچلے حصے میں ڈالے گئے ہیں۔

چوتھے مرحلہ کی تصویر میں چوتھے سیٹ کے چاروں کوائل ڈالے ہوئے دکھائے گئے ہیں یہ کوائل سلاٹ نمبر 13-21، 14-22، 15-23، 16-24 میں ڈالے گئے ہیں۔ یہ کوائل سلاٹ نمبر 13، 14، 15 اور 16 کے اوپر کے حصے میں ہیں جبکہ سلاٹ نمبر 21، 22، 23 اور 24 کے نچلے حصے میں واقع ہیں۔

پانچویں مرحلہ کی تصویر میں
پانچویں سیٹ کی وائنڈنگ
دکھائی گئی ہے، کوائل
سلاٹ نمبر 17-1، 18-2
19-3 اور 20-4
میں ڈالے گئے ہیں
یہ کوائل تمام سلاٹوں
کے اوپر کے حصہ میں
واقع ہیں۔

چھٹے مرحلہ میں موٹر کا آخری سیٹ بھی ڈال دیا گیا۔ اس سیٹ کے کوائل سلاٹ
نمبر 21-5
22-6
23-7
اور 24-8
میں ڈالے
گئے ہیں۔
اس موٹر کی
وائنڈنگ اور
کنکشن ڈایا
گرام صفحہ
81 پر دی گئی ہے

اسکے علاوہ صفحہ نمبر 82، 83 اور 84 پر 2 پول 3 فیز 24 سلاٹ، 4 پول 3 فیز 24 سلاٹ اور 4 پول 3 فیز 36 سلاٹ موٹروں کی مختلف پچوں پر وائنڈنگ ڈایاگرام دی گئی ہیں۔

موٹر کو وائنڈ کرنے کے دوران ہر سیٹ کے کوائل جہاں ایک دوسرے سے اوپر آتے ہوں ان کے درمیان لیدر رائیڈ کا ایک ٹکڑا کاٹ کر دینا چاہیئے تاکہ کوائل ایک دوسرے سے انسولیٹڈ رہیں اور شارٹ نہ کر سکیں، کوائل نہایت احتیاط سے کور میں داخل کرنا چاہیئے، کوائل کا سائز اتنا ہونا چاہیئے، کہ کوائل بآسانی بغیر ہتھوڑی سے ضرب لگاتے کور میں داخل ہوسکیں۔ یہ احتیاط بھی ضرور کریں کہ تمام تاریں ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ سیدھی رہیں، ان میں بلاوجہ بل وغیرہ نہ پڑیں اور نہ ہی بہت زیادہ دباؤ اور زور کے ساتھ داخل ہوں۔

کوائل موٹر میں داخل کرنے کے بعد ان کے بیرونی سرے چھیل کر کنکشن کرنا چاہئیں، سنگل فیز موٹر کے کنکشن کرتے وقت پہلے سٹارٹنگ وائنڈنگ اور بعد میں رننگ وائنڈنگ کے کنکشن کریں۔

تھری فیز موٹروں کے کنکشن کرتے وقت پہلے ایک فیز، پھر دوسرے اور پھر تیسرے فیز کے کنکشن کریں اور ان کو کافی گرم کاویہ سے ٹانکا کریں۔ بیرونی کنکشن کو جانے والے سروں کی تاروں کی مناسب لمبائی کاٹ کر ان کو جوڑ لگادیں۔ تمام جوڑوں پر عمدہ قسم کی سلیونگ چڑھادیں اس کے بعد تمام وائنڈنگ کو مضبوط ڈوری سے باندھ دیں۔ بیرونی سرے کنکشن پلیٹ پر لے آویں اور اس کے ٹرمینل پر کس دیں۔

تمام وائنڈنگ کو مکمل طور پر جوڑنے اور اچھی طرح باندھ دینے کے بعد اس میں روٹر داخل کرکے دیکھیں کہ آیا یہ وائنڈ کردہ موٹر میں بآسانی داخل ہوسکتا ہے اس کے پنکھوں کے بیرونی فینز کا وائنڈنگ سے رگڑ کھانے کا

احتمال تو نہیں ہے۔ اگر ایسا ہو تو وائنڈنگ پر لکڑی کا پیڈ رکھ کر ہتھوڑی سے ضرب لگا دیں اور اس کو مناسب طور پر دور کر دیں۔ وائنڈنگ کو کسی طور پر بھی روٹر یا بیرونی کورز کے ساتھ نہیں لگنا چاہیئے۔ وائنڈنگ مکمل کرنے کے بعد موٹر کو چیک کرنا چاہیئے۔ مندرجہ ذیل امور کو جانچنا چاہیئے۔

١۔ شارٹ سرکٹ ٹیسٹ۔ موٹر کی باڈی اور وائنڈنگ کے درمیان سیریز لیمپ کے ذریعہ چیک کریں کہ آیا کوئی کوائل باڈی سے شارٹ تو نہیں ہو گیا۔

2۔ موٹر کے ہر فیز کو ١٠٠ وولٹ دے کر گرولر سے چیک کریں کہ آیا کوئی کنکشن غلط تو نہیں۔

اس کے بعد موٹر میں روٹر کو داخل کریں اور موٹر کے کور فِٹ کر کے موٹر کو چلا کر دیکھیں، موٹر کو صحیح طریق سے چلنا چاہیئے اور کسی قسم کی ناجائز آواز نہیں آنا چاہیئے۔

اس کے بعد کور کھول کر روٹر باہر نکال لیں اور موٹر کو انسولیشن وارنش دینا چاہیئے۔ وارنش میں حسب ضرورت تھنر (THINNER) ملا کر موٹر کو کسی کھلے برتن میں رکھ کر وائنڈنگ میں خوب اچھی طرح وارنش ڈالنا چاہیئے۔ وارنش کافی پتلا ہونا چاہیئے تاکہ کوائلوں میں اچھی طرح داخل ہو جاوے۔ تقریباً چھ سات گھنٹے بعد موٹر کے وارنش کے خشک ہو جانے پر موٹر کو ہیٹر یا گرم کوئلوں پر اچھی طرح سکھا لینا چاہیئے۔

# پاکستان میں استعمال ہونیوالی چند مشہور موٹروں کی ری وائنڈنگ کے متعلق

# ضروری نوٹ

| نمبر شمار | نام موٹر | ہارس پاور | تعداد سلاٹ | سپیڈ RPM | پول فی فیز | پول پچ | ٹوٹل کوائل | کوائل فی گروپ | ٹرن فی کوائل | تار نمبر | قسم وائنڈنگ | قسم کنکشن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | [illegible] | 5 | 24 | 2800 | 2 | 8 | 6 | 4 | 48 | 20 | ڈبل ویو | سیریز سٹار |
| 2 | ڈیوی گس | $7\frac{1}{2}$ | 36 | 1400 | 4 | 10,8,6 | 12 | 3 | 23 | 19 | ڈبل لیپ | 〃 |
| 3 | AEI | 10 | 36 | 900 | 6 | 5,7 | 18 | 2 | 25 | 2x19 | 〃 〃 | 〃 〃 |
| 4 | بیکمر | 15 | 48 | 1400 | 4 | 11 | 12 | 4 | 26 | 19 | ڈبل ویو | 2 سٹار پیرالل |
| 5 | ابرٹن | 15 | 48 | 1400 | 4 | 12,10 | 12 | 2 | 24 | 2x19 | سنگل لیپ | 4 سٹار پیرالل |
| 6 | بیکمر | 20 | 48 | 1400 | 4 | 11 | 12 | 4 | 48 | 20 | ڈبل ویو | 4 سٹار پیرالل |
| 7 | کیمٹ | 20 | 36 | 1400 | 4 | 10,8,6 | 12 | 3 | 23 | 18,19 | 〃 〃 | 2 سٹار پیرالل |
| 8 | ڈیوی گس | 25 | 48 | 1400 | 4 | 12,10 | 12 | 2 | 16 | 2x19 | سنگل لیپ | 〃 〃 2 |
| 9 | ابرٹن | 25 | 48 | 1400 | 4 | 12,10 | 12 | 2 | 18 | 4x19 | 〃 〃 | 4 سٹار پیرالل |
| 10 | سیمنز | 30 | 36 | 1400 | 4 | 10,8,6 | 12 | 3 | 20 | 4x20 | ڈبل ویو | 2 سٹار پیرالل |
| 11 | کرمپٹن | 40 | 48 | 1400 | 4 | 10 | 12 | 2 | 30 | 19,18 | سنگل ویو | 〃 〃 2 |

یہ تمام معلومات ری وائنڈنگ کے لیے آنے والی 3 فیز سکرل کیج موٹروں کے متعلق ہیں

تیئسواں باب

# وائنڈنگ کے نقائص

وائنڈنگ مکمل ہو جانے کے بعد اس کو ٹیسٹ کرنا ضروری ہے۔ کیونکہ جلدی میں یا غلطی سے مندرجہ ذیل نقائص ہو سکتے ہیں :-

1. شارٹ سرکٹ اور ارتھ۔
2. اوپن سرکٹ
3. اُلٹا کنکشن
4. کوائل کم یا زیادہ لگ جانا۔
5. گروپ کنکشن کا غلط ہو جانا۔

## 1. شارٹ سرکٹ اور ارتھ

مندرجہ ذیل کی وجہ سے ہو سکتا ہے :-

1. ٹرنز کے درمیان انسولیشن خراب ہو جانے سے۔
2. کوائل کی دونوں لیڈز مل جانے سے۔
3. کوائل یا ٹرنز کی انسولیشن خراب ہو کر سٹیٹر کے ساتھ لگ جانے سے۔

## 2. اوپن سرکٹ

مندرجہ ذیل کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔

تار ٹوٹ جانے سے

2. کوئی کنکشن لگنے سے رہ جانے سے۔

## 3. اُلٹا کنکشن

مندرجہ ذیل کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔

1. کوائل کے کنکشن اُلٹ ہو جانے سے۔
2. کسی پول گروپ کے کنکشن اُلٹ جانے سے۔
3. کسی فیز کے کنکشن اُلٹ ہو جانے سے۔

## 4. کوائل کم یا زیادہ لگ جانا

اگر کسی پول فیز گروپ میں کوئی کوائل کم یا زیادہ لگ جائے تو موٹر ٹھیک کام نہیں کرتی۔

## 5. گروپ کنکشن کا غلط ہو جانا

اگر کوئی کنکشن سیریز کی بجائے پیرالل ہو جائے یا ڈیلٹا کی بجائے سٹار ہو جائے یا سٹار کی بجائے ڈیلٹا ہو جائے تو موٹر ٹھیک کام نہیں کرے گی۔

| تار کا نمبر | قطر | عمودی تراش کا رقبہ |
|---|---|---|
| S.W.G | انچوں میں | مربع انچوں میں |
| 10 | 0.128 | 0.01287 |
| 11 | 0.116 | 0.01057 |
| 12 | 0.104 | 0.008495 |
| 13 | 0.092 | 0.006648 |
| 14 | 0.080 | 0.005026 |
| 15 | 0.072 | 0.004071 |
| 16 | 0.064 | 0.003217 |
| 17 | 0.056 | 0.002463 |
| 18 | 0.048 | 0.001809 |
| 19 | 0.040 | 0.001257 |
| 20 | 0.036 | 0.001018 |
| 21 | 0.032 | 0.0008042 |
| 22 | 0.028 | 0.0006158 |

| عمودی تراش کا رقبہ مربع انچوں میں | قطر انچوں میں | تار کا نمبر S.W.G |
|---|---|---|
| 0.0004524 | 0.024 | 23 |
| 0.0003801 | 0.022 | 24 |
| 0.0003142 | 0.020 | 25 |
| 0.0002545 | 0.018 | 26 |
| 0.0002112 | 0.0164 | 27 |
| 0.0001720 | 0.0148 | 28 |
| 0.0001453 | 0.0136 | 29 |
| 0.0001208 | 0.0124 | 30 |
| 0.0001057 | 0.0116 | 31 |
| 0.00009161 | 0.0108 | 32 |
| 0.00007854 | 0.0100 | 33 |
| 0.00006648 | 0.0092 | 34 |
| 0.00005542 | 0.0084 | 35 |
| 0.00004537 | 0.0076 | 36 |
| 0.00003632 | 0.0068 | 37 |
| 0.00002827 | 0.0060 | 38 |
| 0.00002124 | 0.0052 | 39 |
| 0.00001810 | 0.0048 | 40 |
| 0.00001520 | 0.0044 | 41 |
| 0.00001257 | 0.0040 | 42 |
| 0.00001018 | 0.0036 | 43 |

| تار کا نمبر | قطر | عمودی تراش کا رقبہ |
| --- | --- | --- |
| | انچوں میں | مربع انچوں میں |
| 44 | 0.0032 | 0.00000842 |
| 45 | 0.0028 | 0.000006158 |
| 46 | 0.0024 | 0.000004524 |
| 47 | 0.0020 | 0.000003124 |
| 48 | 0.0016 | 0.000002011 |
| 49 | 0.0012 | 0.0000011910 |
| 50 | 0.0010 | 0.0000007854 |

## غیر معیاری تاریں

سٹینڈرڈ وائر گیج کے علاوہ مختلف ممالک میں بعض دیگر وائر گیج بھی مستعمل ہیں۔ ان وائر گیجوں کی تار سٹینڈرڈ وائر گیج سے مختلف سائز کی ہوتی ہے، چنانچہ بعض دفعہ ری وائنڈنگ کے لیے ایسی موٹریں ورکشاپ میں آجاتی ہیں جن میں کسی دیگر سٹینڈرڈ کی تاریں استعمال کی گئی ہوتی ہیں۔ عام طور پر اناڑی مکینک حضرات تار کا وزن تول کر اس سے نزدیک ترین نمبر کی سٹینڈرڈ وائر گیج کی تار اتنے ہی وزن کی لیکر اسی طرح کی کوائلیں بنا کر موٹر میں ڈال دیتے ہیں، چنانچہ ایسی موٹر یا تو بہت زیادہ گرم ہونا شروع ہو جاتی ہے یا پورے لوڈ پر کام نہیں کرتی، اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اگر اصل نمبر سے قدرے ہلکی تار اتنے ہی وزن کی ری وائنڈنگ میں استعمال کی جائے تو لازماً کل وائنڈنگ میں ٹرن بڑھ جائیں گے جس کے لیے موٹر کو زیادہ وولٹیج درکار ہوں گے علاوہ ازیں تار کا نمبر ہلکا ہونے کی وجہ سے موٹر کا کرنٹ کم ہو جائے گا۔ اور وہ ضروری طاقت مہیا نہیں کر سکے گی جس کے نتیجہ میں اس کی آوٹ پٹ

ہارس پاور کم ہو جائے گی۔ چنانچہ ایسی موٹر بالکل غیر تسلی بخش ہو گی۔

دوسری صورت میں فرض کریں کہ آپ اتنے وزن کا نسبتاً موٹا تار استعمال کریں گے، جس کا نتیجہ یہ ہو گا کہ موٹر کی مجموعی ٹرن کم ہو جائیں گی اور موٹر نارمل وولٹیج پر بہت زیادہ گرم ہونا شروع ہو جائے گی اور جلد ہی جل جائے گی، گویا دونوں صورتوں میں نقصان ہو گا۔

ایسی صورت حال سے صحیح طور پر عہدہ برا ہونے کے لیے ضروری ہے کہ سب سے پہلے موٹر کے صحیح ٹرن فی کوائل معلوم کیے جاویں۔ اس کے بعد اصل تار کے عمودی تراش کا رقبہ معلوم کیا جاوے اور نئی وائنڈنگ کے لیے ایسی تاروں کا انتخاب کیا جاوے جو مجموعی طور پر اتنا ہی عمودی تراش کا رقبہ رکھتی ہوں، ان تاروں سے اتنے ہی ٹرن فی کوائل سے دوبارہ وائنڈنگ کرنا چاہیئے۔ عمودی تراش کا رقبہ معلوم کرنے کے لیے تار کا قطر مائیکرومیٹر سے معلوم کریں۔ اس قطر کا نصف لیں، اس کو نصف قطر کہا جاتا ہے، اس کے بعد مندرجہ ذیل فارمولا سے عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں۔

عمودی تراش کا رقبہ = نصف قطر × نصف قطر × 3.143

مثال: ایک موٹر میں .052 انچ قطر کی تین تاروں سے کوائل وائنڈنگ کی گئی ہے۔ اس کو ری وائنڈ کرنے کے لیے سٹینڈرڈ وائر گیج کی کس نمبر کی تاریں استعمال کی جا سکتی ہیں۔

حل: تار کا نصف قطر = .052 ÷ 2 = .026

تار کا عمودی تراش کا رقبہ =

.026 × .026 × 3.143 = .002124 مربع انچ

چونکہ تہری تار سے وائنڈنگ کی گئی ہے اس لیے تینوں کا مجموعی عمودی تراش کا رقبہ =

.002124 × 3 = .006372 مربع انچ

چنانچہ ہمیں ایسی تاروں کا انتخاب کرنا ہو گا جن کا مجموعی عمودی تراش کا رقبہ

.006372 مربع انچ کے تقریباً برابر ہو۔
وائر ٹیبل سے معلوم ہوگا کہ 16 نمبر تار کا عمودی تراش کا رقبہ .003217
مربع انچ ہے۔ اگر ہم دوہری تار استعمال کریں تو دونوں کا مجموعی رقبہ =
.006434 = 2 × .003217 مربع انچ ہو جائے گا۔ یہ رقبہ ان تینوں
تاروں کے مجموعی عمودی تراش کے رقبہ کے نزدیک ترین ہے۔ پس ہم اس موٹر کو
16 نمبر ڈبل تار سے وائنڈ کر سکتے ہیں۔ نئی تار پرانی تار سے رقبہ میں بقدر
.000062 = .006372 − .006434 مربع انچ زیادہ ہے جس کو
بآسانی نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ اس سے موٹر کی کارکردگی میں کوئی خاص فرق
نہیں پڑے گا۔

## موٹروں کو فیوز لگانا

عام طور پر پورے لوڈ پر موٹریں اپنے ہارس پاور سے تقریباً ڈیڑھ گنا ایمپئر کرنٹ
خرچ کرتی ہیں؛ موٹروں کو فیوز اس طرح سے لگانا چاہیئے کہ فیوز ان کے فل لوڈ کرنٹ
سے 50 فیصد زائد کرنٹ پر جل جاویں۔ مثلاً بیس ہارس پاور کی موٹر پورے لوڈ پر
28 سے 30 ایمپئر تک کرنٹ خرچ کرتی ہے اس موٹر کو 30 ایمپئر کا 50 فیصد زائد
یعنی 45 ایمپئر کا فیوز لگانا چاہیئے۔ اگلے صفحہ پر فیوز وائر ٹیبل دیا گیا ہے جس سے
کسی تار کا فیوز کرنے والا کرنٹ معلوم کیا جا سکتا ہے۔

## پچیسواں باب

# فیوز وائر کرنٹ ٹیبل

| فیوز تار کا سائز | فیوز کرنے والی کرنٹ | | | سکہ 2 حصے |
|---|---|---|---|---|
| S.W.G | تانبا | سکہ | رانگا | رانگا 1 حصہ |
| 12 | 344 | 46 | 55 | 44 |
| 13 | 286 | 39 | 46 | 38 |
| 14 | 232 | 31 | 37 | 30 |
| 15 | 198 | 27 | 32 | 25 |
| 16 | 166 | 22 | 27 | 21 |
| 17 | 133 | 17.8 | 21.2 | 17 |
| 18 | 108 | 14.9 | 17.2 | 13.8 |
| 19 | 82 | 10.4 | 13.0 | 10.4 |
| 20 | 70 | 9.4 | 11.2 | 9 |
| 21 | 59 | 7.9 | 9.4 | 7.5 |
| 22 | 48 | 6.4 | 7.7 | 6.1 |
| 23 | 38 | 5.1 | 6.1 | 4.9 |

| فیوز کا سائز | فیوز کرنے والی کرنٹ | | | سکہ 2 حصے |
|---|---|---|---|---|
| S.W.G | تانبا | سکہ | رانگا | رانگا 1 حصہ |
| 24 | 33 | 4.3 | 5.3 | 4.3 |
| 25 | 30 | 3.9 | 4.6 | 3.7 |
| 26 | 25 | 3.3 | 3.9 | 3.2 |
| 27 | 22 | 2.9 | 3.4 | 2.7 |
| 28 | 18 | 2.5 | 2.9 | 2.3 |
| 29 | 16 | 2.1 | 2.5 | 2 |
| 30 | 14 | 1.9 | 2.2 | 1.8 |
| 31 | 13 | 1.7 | 2 | 1.6 |
| 32 | 12 | 1.5 | 1.8 | 1.4 |
| 33 | 10 | 1.37 | 1.64 | 1.16 |
| 34 | 9 | 1.21 | 1.44 | 1.06 |
| 35 | 7.8 | 1.06 | 1.22 | 1.02 |
| 36 | 6.8 | 0.92 | 1.09 | 0.87 |
| 37 | 5.7 | 0.77 | 0.92 | 0.74 |
| 38 | 4.7 | 0.64 | 0.76 | 0.61 |
| 39 | 3.8 | 0.52 | 0.62 | 0.49 |
| 40 | 3.4 | 0.46 | 0.55 | 0.44 |
| 41 | 3 | × | × | × |
| 42 | 2.6 | × | × | × |
| 43 | 2.2 | × | × | × |
| 44 | 1.8 | × | × | × |

| فیوز کا سائز | فیوز کرنے والی کرنٹ | | | سکہ 2 حصے |
|---|---|---|---|---|
| S.W.G | تانبا | سکہ | رانگا | رانگا 1 حصہ |
| 45 | 1.5 | × | × | × |
| 46 | 1.2 | × | × | × |
| 47 | 0.91 | × | × | × |
| 48 | 0.65 | × | × | × |

اپنے علم میں اضافہ کرنے کیلئے
ہمدرد کتب خانہ اردو بازار لاہور کی
شاہکار ٹیکنیکل کتب کا
مطالعہ کیجئے
ہماری ٹیکنیکل کتب جن کو پڑھ کر ہزاروں افراد اندرون ملک
اور بیرون ملک کام کرکے لاکھوں روپیہ کما رہے ہیں۔
مکمل فہرست فنی کتب
جدید الیکٹریکل سپروائزر گائیڈ عبدالغفار شیخ 36/=
رہنمائے برقیات سرفراز لائیڈ 21/=
ماڈرن الیکٹرک گائیڈ (سوالاً جواباً) محمد ناصر خاں لودھی 21/=
عملی الیکٹریشن نوٹ بک " 25/=
الیکٹریکل امتحانی گائیڈ (سوالاً جواباً) محمد مسعود انور ہاشمی 18/=
الیکٹرک وائرنگ عبدالغفار شیخ 27/=
پریکٹیکل الیکٹرک وائرنگ اسرار نبی قریشی 20/=
موٹر وائنڈنگ سرفراز لائیڈ 15/=
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے محمد منیر قریشی 15/=
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے 2 محمد مسعود انور ہاشمی 15/=
الیکٹرونکس کے دلچسپ تجربے عبدالغفار شیخ 20/=
الیکٹرونکس کے انمول تجربے " 15/=
الیکٹرونکس کے آسان تجربے " 15/=
الیکٹرونکس کے کارآمد پروجیکٹس " 15/=
الیکٹرونکس کے زراعتی پروجیکٹ سید وقار علی شاہ 15/=
الیکٹرونکس کے کرشمے امیر سیف اللہ سیف 15/=
عملی الیکٹرونکس سرکٹس " 15/=
عملی الیکٹرونک پروجیکٹس " 15/=
پریکٹیکل فوٹو الیکٹرونک پروجیکٹس شمسی توانائی ارشد منیر کاظمی 12/=
جدید آٹوموبائیل الیکٹریشن گائیڈ عبدالغفار شیخ 21/=
آٹوموبائیل پٹرول انجن محمد عالم شیخ 24/=
جدید ڈیزل انجن محمد منیر قریشی 18/=
ڈیزل انجن ابرار علی سید 18/=
جدید ٹریکٹر گائیڈ محمد منیر قریشی 25/=
ٹیپ ریکارڈر گائیڈ عبدالغفار شیخ 15/=
ایمپلی فائر گائیڈ " 15/=
ماڈرن سرکٹ ڈیزائن گائیڈ " 15/=
جدید ریڈیو گائیڈ " 21/=
ٹرانزسٹر ریڈیو اے ایم ایف ایم " 20/=
اے ٹیکسٹ بک آف ٹیلی ویژن " 30/=
اے ٹیکسٹ بک آف کلر ٹیلی ویژن " 30/=
ٹیلی ویژن فوٹو گائیڈ " 24/=
کلر T.V سروسنگ گائیڈ " 30/=
آئی سی ٹیسٹنگ گائیڈ " 30/=
جدید انٹیگریٹڈ سرکٹ 1 " 30/=
جدید انٹیگریٹڈ سرکٹ 2 " 20/=
جدید انٹیگریٹڈ سرکٹ 3 " 20/=
وی سی آر گائیڈ NV 7200 " 24/=
وی سی آر گائیڈ NV 300-340 " 21/=
21/=

| کتاب | مصنف | قیمت |
|---|---|---|
| پریکٹیکل ٹرانسفارمر گائیڈ | عبدالغفار شیخ | 12/= |
| انٹرنیشنل ٹرانزسٹر سلیکٹر | | 30/= |
| ٹرانزسٹر ڈیٹا کمپیریزن ٹیبل 1 | | 30/= |
| 〃 〃 2 | | 24/= |
| نیشنل کلر ٹی وی سرکٹ ڈایاگرام 74 تا 84ء | | 40/= |
| پرنٹڈ سرکٹ بورڈ بنانا | عبدالغفار شیخ | 12/= |
| جدید ٹیلیفون آپریٹنگ گائیڈ | محمود انور ہاشمی | 15/= |
| جدید ٹیلکس آپریٹنگ گائیڈ | 〃 | 15/= |
| شٹرنگ کارپینٹر و سکیفولڈنگ گائیڈ | 〃 | 15/= |
| ماڈرن ہاؤسنگ گائیڈ | 〃 | 60/= |
| 100 خوبصورت گھر | 〃 | 45/= |
| 50 پاکستانی گھر | 〃 | 30/= |
| انڈسٹریل پائپ فٹنگ گائیڈ | ایم آر ویڈیل، خالد منشور | 15/= |
| سٹیل فکنگ گائیڈ | سرفراز لائیڈ، محمد منیر قریشی | 10/= |
| سٹیل ڈیکوریشن گائیڈ | محمد منیر قریشی | 21/= |
| لے ٹیکسٹ بک آف ویلڈنگ | محمد عالم شیخ | 10/= |
| الیکٹرک آرک ویلڈنگ | محمد اقبال خان لودھی | 15/= |
| ماڈرن ٹائپنگ گائیڈ | محمود انور ہاشمی | 18/= |
| کمپیوٹر گائیڈ | محمد منیر قریشی | 15/= |
| کمپیوٹر ایج معہ ڈکشنری | 〃 | 25/= |
| ایزی ٹو کمپیوٹر پروگرامنگ کوبول (E) | محمد شبیر انور | 45/= |
| 50 پروگرام آف بیسک (E) | محمود انور ہاشمی | 18/= |
| دی ماسٹر آف ڈیٹا پروسیسنگ | 〃 | 45/= |
| کمپیوٹر پروگرامنگ ڈیٹا پروسیسنگ و بیسک کمپیوٹر ٹریننگ گائیڈ | پروفیسر محمد ایاز منشوانی | 30/= |
| ورڈ سٹار 2000 | رانا شاہد اقبال | 25/= |
| سکوٹر مرمت خود کیجئے | قمر الزماں بابر | 15/= |
| گھریلو اشیاء کی مرمت خود کیجئے | | 15/= |

| کتاب | مصنف | قیمت |
|---|---|---|
| برقی اشیاء کی مرمت خود کیجیے | | |
| گھریلو برقی آلات۔ بناوٹ اور دیکھ بھال | ذاکر حسین شاہ | 25/= |
| کارآمد گھریلو فارمولے | عظمیٰ گوہر | 15/= |
| امپورٹ ایکسپورٹ گائیڈ | ایم اجمل انجم | 15/= |
| جدید پریکٹیکل فوٹوگرافی | 〃 | 21/= |
| ریفریجریشن اینڈ ائیرکنڈیشننگ | عبدالغفار شیخ | 30/= |
| ٹرانسمیٹر ریسیور پروجیکٹس | امیر سیف اللہ سیف | 36/= |
| اسمِ اعظم مع بچوں کے نام | محمد یونس حسرت | 36/= |
| تیرنا سیکھیے | محمد اسلم ڈوگر | 7/50 |
| دست شناسی اور سائنس | سید عطاء الرحمٰن ہاشمی | 15/= |
| ٹیلی پیتھی | ڈاکٹر مغیث انجم | 15/= |
| کھانے ہی کھانے | فضل الرحمٰن نعیم | 18/= |
| جدید بیکری گائیڈ | 〃 | 15/= |
| انگریزی کھانے | | 15/= |
| چینی کھانے | آنسہ قرۃ العین | 20/= |
| گلستانِ مضامین | ڈاکٹر احسان قریشی | 24/= |
| بنیادی الیکٹرانکس 1 تا 4 | عبدالغفار شیخ | |
| پریکٹیکل ڈیجیٹل الیکٹرانکس | ارشد منیر کاظمی | 21/= |
| ابتدائی طبی امداد | ایم صادق مرزا | 18/= |
| بوائلر انجینئرنگ گائیڈ | محمود انور ہاشمی | |

ہمدرد کتب خانہ اردو بازار لاہور کی مایہ ناز
ٹیکنیکل شاہکار کتب
اے ٹیکسٹ بک آف
ویلڈنگ
محمد عالم شیخ
پاکستان بھر میں ویلڈنگ کے موضوع پر اردو زبان میں پہلی عالمی شہرت یافتہ کتاب جو کہ پاکستان میں خیبر سے کراچی تک تمام ٹیکنیکل کالجوں میں بطور نصاب پڑھائی جا رہی ہے جس میں ویلڈنگ کے اسرار و رموز اور کلیات عام فہم انداز میں بذریعہ اشکال سمجھائے گئے ہیں۔
یہ کتاب ویلڈنگ کے پیشے سے تعلق رکھنے والوں کے لئے ایک انمول تحفہ ہے جس کی بدولت ہزاروں افراد بیرون ملک برسر روزگار ہو گئے ہیں۔
قیمت صرف
اے ٹیکسٹ بک آف الیکٹریسٹی
رہنمائے برقیات
سرفراز لائیڈ
یہ کتاب گھریلو وائرنگ سے لیکر الیکٹریسٹی جیسے وسیع علم کو الیکٹریکل سپروائزروں اور ووکیشنل و پولی ٹیکنیک انسٹی ٹیوٹ کے طلباء کیلئے نہایت آسان اور عام فہم زبان میں لکھی گئی ہے اور عملی کام کی بذریعہ اشکال توضیح کی گئی ہے مصنف نے اپنی اس کوشش سے نہ صرف ٹیکنیکی ہنرمندوں کو بلکہ ملک کی ٹیکنیکل افرادی قوت کو بڑھانے کا بھی موقع فراہم کیا ہے قیمت صرف
اے ٹیکسٹ بک آف آٹو بائیل پیٹرول انجن
محمد عالم شیخ
آٹو موبائیل پر اردو زبان میں یہ پہلی اور جامع کتاب ہے جو کہ پاکستان بھر کے تمام ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ میں بطور نصاب داخل ہے
اس کتاب میں پیٹرول انجن کے نظریاتی اصول اور اس کے ایک ایک پرزے اور معاون نظام کو نہایت آسان زبان اور تصویری اشکال سے سمجھایا گیا ہے اور اسکے ساتھ ساتھ انجن کے عملی طریقہ کار اور امکانی نقائص کو بڑے دلچسپ پیرائے میں اس طرح سمجھایا گیا ہے کہ معمولی مکینک بھی اس کتاب کے پڑھنے سے ایک ماہر مکینک کی طرح کام سرانجام دے سکتا ہے
اپنے شہر کے کتب فروشوں سے طلب کیجئے یا ہمیں خط لکھیئے:
ہمدرد کتب خانہ اردو بازار لاہور
www.iqbalkalmati.blogspot.com : مزید کتب پڑھنے کے لئے آج ہی وزٹ کریں